Mérő László

LOGICA (I)RAŢIONALITĂŢII

Mérő László
Logica (I)raţionalităţii: Teoria jocurilor şi psihologia deciziilor umane

Ediţia în limba maghiară: Mindenki másképp egyforma: A játékelmélet és a racionlitás pszchológiája.
Copyright © 1996 Mérő László
Copyright © 1996 Miltényi M. Miklós, pentru ilustraţii şi grafică
All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the Publisher.

Ediţia în limba română:
Copyright ©2007 Editura RTS
Toate drepturile rezervate. Reproducerea integrală sau parţială, sub orice formă, a textului, fără acordul prealabil în scris al celor in drepturi, este interzisă.

Traducerea în limba română s-a realizat cu permisiunea Mérő László*, Ungaria.*

Traducerea şi adaptarea în limba română: Balázsi Róbert, Kállai Éva, Sebastian Bartoş, Andrea Panait-Joó şi Péntek Imre

Procesare computerizată: Simi Dan
Coperta: Könczey Elemér
Corectura: Florina Spânu şi Aurora Szentagotai Tătar

Editura RTS
Str. Uzinei Electrice 15/15, 400378 Cluj Napoca
Tel./Fax: 0040-264-582276, Mobil 0040-746-684376
Web: www.rtscluj.ro Email: info@rtscluj.ro

Pentru comenzi:
SC RTS Romanian Psychological Testing Services SRL
Str. Uzinei Electrice 15/15, 400378 Cluj Napoca
Tel./Fax: 0040-264-582276, Mobil 0040-746-684376
Web: www.rtscluj.ro Email: info@rtscluj.ro

Romanian Psychological Testing Services

ISBN 978-973-1816-12-8

Tipărit în România

Mérő László

Logica (I)raţionalităţii

Teoria jocurilor şi psihologia deciziilor umane

Romanian Psychological Testing Services

Cuprins

Cuvânt înainte VII

Cuvânt înainte la ediţia în limba română IX

JOCURILE MORALITĂŢII 1
1 LICITAŢIE ŞI POZARE 3
Boxul este sportul în care şi câştigătorul este bătut măr. 3
2 MITOCANUL EROU 18
Dacă toţi am gândi la fel, ce rost ar mai avea cursele de cai? 18
3 DILEMA PRIZONIERULUI 34
Dacă vezi gratii în faţa ta, încă nu înseamnă că tu eşti cel încarcerat. Poate că tu eşti cel care stă afară. 34
4 REGULA DE AUR 58
Dacă doi oameni acţionează diferit, asta nu înseamnă că nu fac acelaşi lucru. 58
5 CACEALMAUA 81
Unii yoghini sunt în stare să-şi străpungă toracele cu un ac. Dar totul e o şmecherie; între timp îşi împing inima la o parte. 81

SURSELE DIVERSITĂŢII 101
6 TEORIA JOCURILOR A LUI JOHN von NEUMANN 103
Este dovedit matematic că în multe cazuri cea mai raţională modalitate de a lua o decizie este aruncarea unei monede. 103
7 CONCURENŢA PENTRU UN SCOP COMUN 126
Inocenţa e cel mai greu de iertat. 126
8 ULII ŞI PORUMBEI 145
Altruistul se sacrifică în primul rând pentru el însuşi 145
9 SOCIALISMUL ŞI LIBERA CONCURENŢĂ. 163
Până se bat ei pentru pradă, tu poţi s-o iei. 163
10 JOCURILE PARTICULELOR ELEMENTARE 181
O femeie e totuşi mai previzibilă decât un electron. 181

PSIHOLOGIA RAŢIONALITĂŢII 207
11 MĂ IUBEŞTE, NU MĂ IUBEŞTE... 209
Cel care rupe petalele unei flori, se întreabă de fapt dacă el însuşi iubeşte. 209
12 IRAŢIONALITATE RAŢIONALĂ 228
Creierul meu pricepe, dar nu şi eu.. 228
13 RAŢIONALITATEA COLECTIVĂ 248
Întotdeauna vei fi căutat prima oară în ascunzătoarea cea mai bună 248
14 DIVERSITATEA GÂNDIRII 267
Este raţional ca gândirea umană să fie iraţională 267
15 MULTE CĂI DUC SPRE NIRVANA. 287
Cu toţii suntem la fel, dar altfel.. 287

Index 306

BIBLIOGRAFIE 314

Cuvânt înainte

Această carte este despre raţionalitate, cu toate că e posibil ca aşa ceva să nici nu existe în realitate. Multe date arată că, în esenţă, gândirea umană nu este raţională; suntem iraţionali chiar şi în problemele pentru care soluţia optimă o reprezintă logica pură. Aceste aspecte au fost discutate în detaliu în cartea mea *Észjárások (Moduri de gândire)*. Cartea actuală nu se bazează pe cea anterioară, mai degrabă o completează: reprezintă o analiză a aceleiaşi probleme, dar de data asta din perspectiva teoriei jocurilor relevată de Jonh von Neumann.

Nu voi intra în caracterizarea profilului matematic al cărţii, deoarece nu are aşa ceva. În această carte cititorul nu va întâlni formule matematice, raţionamentele matematice în schimb nu au putut fi evitate. Înţelegerea conţinutului cărţii nu presupune însă mai mult decât cunoaşterea celor patru operaţii aritmetice. Cu toate acestea, nu vă pot promite că va fi o lectură uşoară. Pentru a mă apăra pot apela la cuvintele lui Karinthy Frigyes: „nu eu sunt complicat, ci subiectul despre care vorbesc".

Stilul cărţii: eseu. În primul rând o recomand ca şi lectură, dar în carte se regăsesc şi informaţii care pot fi integrate în tematica unor cursuri academice, cu toate că în scrierea sa nu m-am ghidat după regulile generale de elaborare a manualelor: materialul să fie uşor de asimilat şi de predat, uşor de evaluat, fiind irelevant dacă însăşi cartea este una plictisitoare. Mai degrabă mi-am propus să satisfac cerinţele Cititorului căruia îi plac aventurile intelectuale. Totuşi, m-am simţit oarecum obligat să delimitez clar teoriile diferitelor discipline ştiinţifice de ideile care reflectă propria-mi viziune. Primele le-am marcat prin folosirea persoanei intâi plural, iar în cazul celor din urmă am folosit persoana întâi singular. Cu toate că nici primele nu pot fi acceptate ca şi revelaţii indiscutabile, sper ca cele din urmă să incite la discuţii şi ruminaţii.

Nu am vrut să afectez fluenţa lecturii respectând în mod acurat criteriile de citare şi trimitere la surse bibliografice. Am reuşit să rezolv această problemă, indicând la sfârşitul cărţii în Glosarul de termeni şi Indexul autorilor şi sursa bibliografică utilizată.

Cartea se împarte în trei părţi. În *prima parte* sunt prezentate noţiunile de bază ale teoriei jocurilor şi o serie de jocuri sau situaţii reale, care surprind foarte bine problematica teoriei, precum şi modul specific de abordare a unor probleme psihologice şi morale din perspectiva acesteia. A *doua parte* este probabil cea mai dificilă parte a cărţii. Sunt prezentate implicaţiile principiilor teoriei jocurilor în domenii precum: matematică, psihologie, evoluţionism, economie şi mecanică cuantică. A treia parte reprezintă o convergenţă a diferite raţionamente, aparent disparate. Această parte este dedicată în exclusivitate psihologiei, în cadrul acesteia, gândirii raţionale, care nu e nici pe de parte identică cu gândirea logică.

Mulţumiri lui Andor Csaba, Antal László, Bányai Éva, Barabás Miklós, Bede Nóra, Bódi Anikó, Bokor Judit, Bródzy Ferenc, Csányi Zsusza, Czigler István, Dúll Andrea, Futó Péter, Gartner Éva, Greguss Csilla, Herczsg János, Holcsa Mónika, Hosszú Péterné, Illyés Sándor, Joó András, Káldy Zsuzsa, Király Ildikó, Kovács Erika, Kovácsházy Éva, Mády Kriszta, Mérő Csaba, Mérő Katalin, Mérő Vera, Nádasdy Nóra, Nagy Balázs, Pataki János, Pintér Ferenc, Sebő Júlia, Siklósi István, Somos Endre, Speer Dóra, Szabó Eszter, Szabó Judit, Tátray Péter, Tegyi Enikő, Urbán Róbert, Ülkei Zoltán, Vámos Tibor, Varga Katalin, Vassy Zoltán, Votisky Zsuzsa pentru ajutorul acordat, care au participat la elaborarea acestei cărţi prin ideile, observaţiile şi criticile lor. De asemenea, în elaborarea cărţii m-am bucurat de suportul financiar acordat de OTKA T-006845.

Cuvânt înainte la ediţia în limba română

Lucrarea lui Mérő László – *Logica (I)raţionalităţii. Teoria jocurilor şi psihologia deciziilor umane* – este o carte rară. Ea propune o sinteză într-o lume dominată de analitic; o abordare comprehensivă într-o perioadă dominată de sectarisme teoretice şi metodologice. Cartea este, fără îndoială, o sărbătoare a spiritului.

Mérő László, profesor la Universitatea *Eötvös Loránd* din Budapesta, este un excelent cunoscător al teoriei matematice a jocurilor. În loc să scufunde însă cititorul în abstracţiuni, el foloseşte teoria jocurilor ca un organom, ca un instrument de descifrare a funcţionării minţii umane şi a comportamentelor noastre cotidiene. Modelele matematice abstracte sunt exprimate în naraţiuni simple, adesea pline de umor. Abstracţiunile sunt scufundate în viaţa cotidiană, iar apoi rafinate printr-un subtil excurs în cultură şi filosofie şi, în final, reutilizate pentru înţelegerea vieţii cotidiene şi a minţii noastre cea de toate zilele. Ciclul se reia în fiecare capitol: abstracţiune matematică – viaţă cotidiană – excurs cultural – viaţă cotidiană. Multe lucrări ştiinţifice de astăzi confundă igiena metodologică, inerentă oricărui demers riguros, cu metodolatria, cu excesul de metodă. Rezultatul este că fenomenul studiat sucombă adesea sub metodă, iar cunoştinţele dobândite nu ne sunt utile pentru înţelegerea fenomenului real, ci a celui creat artificial după chipul şi asemănarea metodei.

Trebuie să ai o adâncă înţelegere a metodei şi teoriei ştiinţifice, aşa cum o are Mérő László, pentru ca să te detaşezi de ea, să o prezinţi ca un organom, nu ca un canon, să foloseşti teoria jocurilor ca pe o fereastră de înţelegere a minţii şi comportamentului. Lucrarea nu oferă numai informaţie şi cunoaşterea unor mecanisme subtile; ea oferă şi *înţelegere*, îl ajută pe cititor să-şi înţeleagă mai bine mintea şi comportamentele. Demersul logic al autorului este, în final, unul

etic: ajutându-ne să înţelegem nişte adevăruri, ne ajută să ne detaşăm de obsesia raţionalităţii şi de frica iraţionalului, să acceptăm strategii mixte, cvasi-raţionale. Merită să înţelegem adevărurile acestei cărţi, pentru că vom deveni mai liberi.

Dincolo de rigoare şi adevăr, cartea lui Mérő László ne oferă şi ceea ce semioticianul R. Barthes numea *plaisir du texte*, o plăcere deosebită de a parcurge un text clar, plin de simţ critic şi umor, o adevărată desfătare. Ne aflăm în faţa unei cărţi remarcabile.

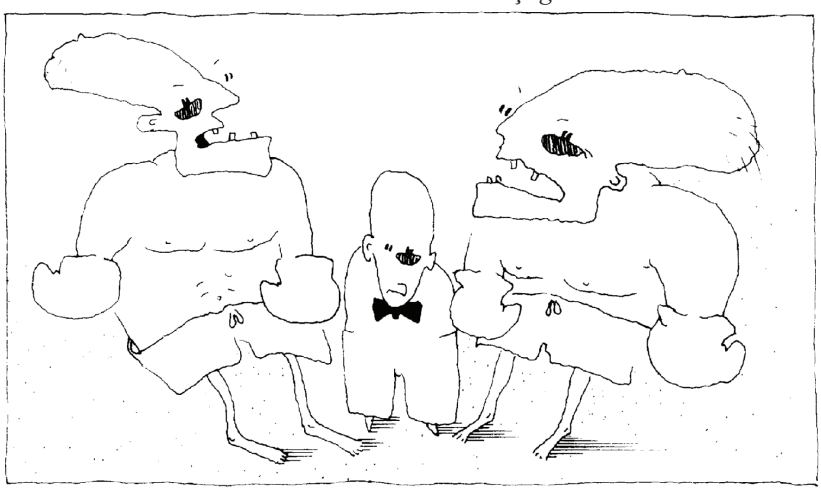
Prof. dr. Mircea Miclea

JOCURILE MORALITĂȚII

1

LICITAŢIE ŞI POZARE

Boxul este sportul în care şi câştigătorul este bătut măr.



În jocul lui Martin Shubik se licitează un dolar. Preţul de pornire este de un cent. Cel care oferă un cent câştigă licitaţia, dar asta doar în cazul în care nu se găseşte altcineva care să ofere mai mult. Regulile jocului sunt identice cu cele ale oricărei licitaţii, cu o singură excepţie. Nu doar cel care a câştigat licitaţia trebuie să achite preţul licitat, ci şi penultimul ofertant. Cel care a făcut ultima propunere, plăteşte cât a oferit şi poate să-şi ia dolarul, iar cel care a făcut penultima ofertă, plăteşte fără să primească ceva în schimb.

Shubik a făcut public acest joc în 1971. Potrivit experienţelor sale în societate, bancnota de un dolar s-a vândut, în medie, cu aproximativ 340 de cenţi. Bineînţeles, profitul lui Shubik a fost mult mai mare, din moment ce a primit şi banii penultimului ofertant, încasând astfel aproape 7 dolari pentru fiecare dolar licitat. Rezultate similare s-au obţinut şi în cadrul unor experimente de laborator care satisfac rigorile metodologice ale cercetării ştiinţifice.

Regulile acestui joc par să fie extrem de artificiale. Aparent nu are niciun sens să plătească şi cel care a făcut penultima ofertă. Absurd sau nu, oameni maturi, inteligenţi, au intrat în acest joc de bunăvoie, pe baza unei decizii conştiente – fiind dispuşi să plătească până şi 3-4 dolari pentru bancnota de un dolar. Ce este şi mai interesant e că plătesc acest preţ nu pentru un obiect concret de un dolar, a cărui valoare subiectivă poate fi oricât, ci pentru o banală bancnotă de un dolar.

Cele trei momente critice ale jocului

Totuşi, gândind pur raţional, comportamentul jucătorilor este greu de înţeles. Shubik spunea: "Pe baza experienţei mele, contextul cel mai potrivit pentru a juca acest joc este o petrecere, când cheful e în toi şi nimeni nu este prea preocupat cu socotitul, cel puţin până în momentul în care se fac primele două oferte". Este foarte important de specificat că valoarea maximă a fiecărei oferte nu poate depăşi 10 cenţi, tăindule astfel cheful celor care vor să strice jocul. O primă ofertă de 99 de cenţi ar periclita continuarea jocului, din moment ce aceasta ar exclude posibilitatea vreunui câştig pentru un al doilea ofertant. Uneori chiar şi în aceste cazuri se găseşte cineva care vrea să dea o lecţie celui care a stricat jocul şi, renunţând la ideea de a câştiga, oferă 100 de cenţi astfel încât celălalt să piardă 99. Jocul porneşte şi în aceste condiţii, dar de această dată de la o valoare iniţială mai ridicată. De obicei, în derularea jocului apar trei momente critice.

Primul moment critic survine la începutul jocului, când nu este sigur dacă acesta va porni sau nu. La chefuri este aproape sigur că se va întâmpla. Este de ajuns ca cineva (să îl numim, telal) să lanseze ideea,

să explice regulile şi să facă puţin pe măscăriciul: Ei bine, credeţi că dolarul meu nu merită un cent? Aha, ai zis tu un cent? Dă cineva mai mult? Nu vrea nimeni să dea doi cenţi amărâţi pe un dolar adevărat?

Dacă s-au făcut primele două oferte, mecanismul se porneşte de la sine. În timpul licitaţiei jucătorii se gândesc cam aşa: să-mi pierd cei 20 de cenţi, când pentru 22 aş putea câştiga un dolar? Numai că şi adversarul gândeşte în acelaşi fel: Mai bine dau 23 de cenţi pe un dolar decât să pierd 21.

Al doilea moment critic apare atunci când licitaţia ajunge la 50 de cenţi. În acest moment, următorul jucător trebuie să ofere cel puţin 51 de cenţi. Evident, îi dă prin cap că dacă continuă jocul, telalul va avea doar de câştigat. Dar de obicei el alungă acest gând întunecat şi se consolează cu faptul că mai poate cumpăra dolarul la un preţ destul de bun. Eventual bufoneria telalului ar putea ajuta trecerea de acest moment, dar în marea majoritate a cazurilor, aceasta nu mai e necesară. Dacă jucătorii au trecut de limita de 50 de cenţi, este aproape sigur că licitaţia va ajunge la 99 de cenţi.

Al treilea moment critic al jocului survine atunci când brusc, cineva oferă 100 de cenţi pentru bancnota de un dolar. În acest moment el mai poate crede că are şanse de a scăpa din această aventură fără pierderi. La rândul lui, adversarul său observă că va pierde 99 de cenţi dacă renunţă la joc şi doar un cent dacă va licita 101. Ştie foarte bine că acest lucru este iraţional; nu mai este vorba doar de câştigul per ansamblu al telalului (ca şi la depăşirea limitei de 50 de centi), dar va pierde şi cel care licitează. Totusi, dacă adversarul său îşi bagă minţile în cap şi renunţă, atunci el va pierde doar un cent în loc de 99. Însă, după licitarea a 101 de cenţi, partenerul cade în aceeaşi capcană: pierde 100 de cenţi dacă se opreşte şi doar 2 cenţi dacă continuă licitaţia. Din acest moment, mecanismul jocului nu mai poate fi oprit, spre marea bucurie a spectatorilor. Poate că pentru cei doi jucători bucuria nu mai este la fel de mare (au fost cazuri în care participantii care au rămas în licitaţie erau soţ şi soţie şi în final au ajuns acasă cu taxiuri diferite). Au fost şi cazuri în care câştigătorul a plătit 20 de dolari pentru un dolar, iar celălalt a renunţat doar pentru că i s-au terminat banii.

Rezultatele experimentelor din psihologie

Experimentele ştiinţifice din domeniul psihologiei nu se desfăşoară la chefuri, ci în laboratoare special amenajate, cu subiecţi (cât se poate de) treji, în condiţii perfect replicabile. Totuşi, aceste experimente au dus la rezultate în esenţă similare cu cele obţinute la jocurile de societate ale lui Shubik. La începutul jocului, experimentatorul exercită şi de data aceasta o uşoară presiune asupra jucătorilor. Acest lucru se realizează prin citirea de fiecare dată a unui text prestabilit, astfel încât comportamentul subiecţilor nu va depinde de stilul expunerii. Şi în laborator, după depăşirea primului punct critic, jocul s-a derulat similar cu cele de la chefurile lui Shubik.

Un astfel de experiment, ridică numeroase probleme metodologice şi etice. La un chef e admisibil ca cineva să câştige câţiva dolari pe seama prietenilor, dar la un experiment ştiinţific, nu se cuvine ca subiecţii să fie fraieriţi. Nu se cuvine nici ca doi prieteni buni să fie învrăjbiţi. La sfârşit, psihologul care conduce experimentul ar putea să împace sufletele răzvrătite, restituind fiecăruia banii cuveniţi. Însă e posibil ca subiecţii să intuiască acest lucru şi să nu ia jocul în serios, adică să nu se comporte întocmai ca şi în viaţa de zi cu zi. Nu detaliem modul în care cercetătorii au reuşit să înlăture aceste probleme, însă rezultatele obţinute în diverse situaţii experimentale au fost, în mare măsură, similare între ele şi în concordanţă cu rezultatele jocurilor de societate ale lui Shubik. Motiv pentru care ne aventurăm în formularea câtorva concluzii cu bătaie lungă.

Atât la chefurile lui Shubik, cât şi în experimentele controlate, jocul debuta cu mai mulţi jucători care licitau câte o dată, însă doar doi dintre ei ajungeau în final să se ia de păr pentru un dolar. Cu cât erau mai mulţi jucători, cu atât creştea şansa ca jocul să pornească; în cazul grupurilor mai mari de zece persoane, această problemă nici nu se mai punea. De exemplu, într-un experiment au fost testate 40 de grupuri de studenţi şi toţi jucătorii au trecut de fiecare dată de pragul de un dolar; ba mai mult, în peste jumătate din cazuri jocul a luat sfârşit doar atunci când unul dintre jucători şi-a oferit toţi banii pe care îi avea la el pentru dolarul pus în joc iar, celălalt, şi de aceasta dată, a supralicitat oferta.

Persoanele care au intrat în spirala licitaţiei, au manifestat emoţii extrem de puternice. Transpirau, priveau cu disperare în jur cerând ajutor, unii chiar urlau. Într-un experiment s-au folosit şi instrumentele psihologice uzuale pentru măsurarea nivelului de stres (conductanţa electrică a pielii, ritmul cardiac, etc.). Când subiecţii depăşeau limita de un dolar, de regulă valorile parametrilor măsuraţi indicau prezenţa unei stări accentuate de tensiune psihică, asemănător nivelului tensiunii a paraşutiştilor imediat înainte de a sări din avion (s-a inregistrat de exemplu o reducere bruscă a ritmului cardiac).

În interviurile luate după experiment, majoritatea subiecţilor afirmau că partenerul lor de joc este complet nebun; este normală o persoană care plăteşte mai mult de 100 de cenţi pentru un dolar? Foarte puţine persoane au recunoscut că şi ele s-au comportat la fel. Mulţi studenţi, care mai participaseră deja la joc fără să liciteze, au intrat în licitaţie în jocurile ulterioare, cu toate că ştiau cum se termină jocul, ajugând să depăşească limita de 1 dolar. Ulterior au afirmat că nici prin gând nu le-a trecut că acest lucru li s-ar putea întâmpla şi lor.

Şi în cazul în care la experiment au participat doar două persoane, în aproximativ 50% din cazuri s-a ajuns cu licitaţia la peste un dolar, iar în aceste cazuri s-a întâmplat mult mai des ca jucătorii să lupte până la ultimul cent din buzunar. Aceeaşi situaţie s-a repetat şi în cazul în care miza jocului era un obiect oarecare şi nu o bancnotă. În aceste situaţii, momentul în care s-a depăşit pragul valorii subiective a obiectului s-a dovedit a fi un prag psihologic critic. De aici nu mai există cale de întoarcere (exact ca şi în cazul paraşutiştilor imediat înainte de salt): dacă oferta cuiva a depăşit valoarea obiectului, de aici încolo el va fi dispus să ofere pentru acesta toţi banii din lume. Acest fenomen, ce apare în mod constant în toate experimentele, a fost denumit *efectul-Macbeth.* Macbeth spune:

”Tot ce e în folosul meu îmi stă în gât,
Căci eu în sânge m-am vârât atât,
Că dacă m-aş opri, întorsul meu
Ar fi, ca mersul înainte, greu.

Am lucruri stranii-n cap: spre mâini se-ndreaptă,
Şi pân-a nu gândi, fi-vor puse-n faptă."[1]

Învăţarea din propriile greşeli nu caracteriza nici măcar situaţiile experimentale în care participau doar doi subiecţi. Într-un experiment, de exemplu, fiecare subiect trebuia să participe de două ori la joc. Uneori, dintre cele două persoane una juca pentru prima oară, iar cealaltă persoană trecuse deja limita de 1 dolar într-un joc anterior; alteori la joc participau două persoane cu „experienţă". În ambele cazuri, foarte puţini dintre cei care s-au fript în primul joc, au reuşit să evite aceeaşi capcană a celui de al doilea joc. (Banii pierduţi la licitaţie au fost restituiţi abia după a doua rundă şi, după cum reiese din relatările ulterioare ale participanţilor, în timpul jocului nici pe departe nu le-a trecut prin cap că vor primi banii înapoi; cel puţin conştient nu s-au gândit la acest lucru).

În acest joc, bărbaţii depăşeau de obicei mai des pragul de un dolar decât femeile. Însă, înainte să tragem concluzii pripite, trebuie să menţionăm că în capitolul 3 vom vedea un alt fel de joc, în care femeile au avut tendinţa de a cădea într-o capcană la fel de parşivă. Încă nu sunt cunoscute cauzele care produc diferenţele dintre genuri. Între cele două genuri se constată o diferenţă relativ mică, dar sistematică. Din punct de vedere statistic, fenomenul este fără echivoc, însă nu indică nici pe departe la fel de precis genul unei persoane, asemenea unui control genetic.

Într-unul din experimente, înainte de fiecare rundă de licitaţie, jocul a fost întrerupt şi subiecţii au fost rugaţi să completeze un chestionar conţinând câteva întrebări. Pe jucători nu i-a dezmeticit nici faptul că înainte de fiecare rundă a licitaţiei li s-a băgat sub nas acelaşi chestionar şi doar după completarea acestuia s-a continuat jocul; şi în acest caz, licitaţia a depăşit de obicei limita de un dolar şi adesea a ajuns cu mult peste...

Pe parcursul licitaţiei, răspunsurile date la unele întrebări ale chestionarului s-au schimbat simţitor. La începutul jocului, majoritatea

[1] *William Shakespeare, Macbeth, actul III, scena 4, traducere în limba română de Adolphe E. Stern, Editura Prietenii Cărţii, Bucureşti, 1996.*

jucătorilor, licitau ca să câştige bani, alte puncte de vedere nu păreau a fi prea importante. Mai târziu însă, cu cât licitaţia înainta mai mult, cu atât scădea importanţa acordată câştigului. În răspunsuri, ideea competiţiei devenea tot mai evidentă: vreau să demonstrez că eu sunt cel mai bun; nu pot să-i permit să mă facă de râs, etc. Pentru jucători, semnificaţia jocului s-a schimbat pe parcursul licitaţiei.

Licitaţii cu mize de multe milioane de dolari

Studiul ştiinţific al discursurilor legate de războiul din Vietnam, ţinute de preşedintele Johnson între anii 1964 şi 1968 a evidenţiat faptul că, pe parcursul extinderii războiului, stilul său de argumentare a suferit modificări profunde. La început, în discursurile sale asocia necesitatea războiului cu noţiuni de genul: democraţie, libertate, dreptate. Mai târziu în discurs au început să predomine idei precum: onoare, împiedicarea extinderii comunismului, nu putem părea slabi, etc. Modul de schimbare al stilului de argumentare seamănă înfricoşător de mult cu felul în care subiecţii din jocul licitaţiei dolarului şi-au schimbat părerea pe parcurs.

Primul articol a lui Shubik despre acest joc a apărut în 1971, când războiul din Vietnam ajunsese la punctul cel mai disperat, fără vreo scânteie de speranţă. Shubik a prezentat acest joc ca şi model al procesului de escaladare a războiului, lipsit din ce în ce mai mult de orice sens. Cu toate acestea, ulterior a afirmat că nu acest fapt l-a dus la descoperirea jocului. Nu mai era sigur nici măcar de faptul că el ar fi descoperit jocul de unul singur, sau era de fapt invenţia comună a unui grup de colegi cu poftă de joacă. În acea perioadă el studia posibilitatea de a surprinde printr-un joc simplu, abstract, uşor de studiat din punct de vedere teoretic, mecanismul adicţiei la jocurile de noroc.

Experienţa ne spune că în ştiinţă de multe ori o întrebare bună valorează mai mult decât zece răspunsuri corecte. Întrebările iniţiale puse de Shubik au condus la rezultate mult mai profunde decât cele scontate. S-a descoperit foarte repede că fenomenul este foarte general şi nu este specific doar jocului de licitaţie a dolarului. Esenţa fenomenului a

fost probabil cel mai bine surprinsă de A. I. Teger în titlul volumului: „*Too much invested to quit”* (Am investit deja prea mult ca să mai renunţăm).

Fenomenul se mai numeşte şi *capcana-Concorde*. Costurile dezvoltării avionului supersonic Concorde, în cadrul unui proiect de cooperare între Anglia si Franţa, au devenit mult prea mari pe parcursul implementării proiectului şi nu peste mult timp a ieşit la iveală faptul că această întreprindere nu va fi niciodată profitabilă. Acest lucru era evident încă din momentul în care s-a cheltuit doar o parte infimă din banii destinaţi acestui proiect. Cu toate acestea, atât guvernul britanic cât şi cel francez s-au implicat din ce în ce mai mult în proiect, până ce cheltuielile acestuia au depăşit cu mult banii destinaţi iniţial. Chiar şi în momentul montării ultimei piese ar fi fost mult mai ieftin să se renunţe la proiect, din moment ce trustul Concorde continua să producă doar pagube. Această afacere a devenit o investiţie de prestigiu; până şi în ziua de azi continuă să fie considerată astfel şi mai sunt şi mândrii de aceasta. Principiile jocului de licitare a dolarului au funcţionat perfect şi în acest caz.

În evitarea capcanei-Concorde ar ajuta dacă gestionarea proiectului ar fi preluată de alte persoane, de exemplu un guvern nou, care nu a fost afectat de licitaţiile anterioare. Însă în depăşirea obstacolului ajută adesea şi stilul boem. Szerb Antal scrie despre vestitul dom din Siena: „Un perete al domului este la vreo două sute de paşi de restul clădirii, grotesc şi splendid, asemeni celui mai măreţ simbol tridimensional al destrămării planurilor omeneşti. Ador stilul boem cu care aceşti italieni s-au apucat de construcţia catedralei spunând - *Şi noi vrem, dacă Florenţa are, ba dacă se poate să fie chiar mai mare* - şi s-au apucat să construiască cel mai îndepărtat perete, ca florentinii să tremure la gândul că sienezii vor avea o asemenea biserică. La un moment dat banii s-au terminat şi în mod firesc constructorii au pus jos uneltele şi nu şi-au mai bătut capul cu această construcţie”.

Nici chiar atunci când proiectul catedralei a fost schimbat, sienezii nu şi-au demolat monstruozitatea de zid, ci au construit una mult mai mică. Nu le este deloc ruşine de asta, pentru că ei nu au căzut în capcana licitaţiei dolarului.

În cazul capcanei Concorde, mecanismul jocului funcţionează doar din perspectiva unuia dintre jucători, investitorul; din perspectiva celuilalt jucător (cel care realizează proiectul) mărirea cheltuielilor, adică continuarea licitatiei, este o strategie absolut raţională. Acest jucător într-un anumit sens, preia parţial şi rolul telalului; de exemplu, este interesul lui să stabilească un „preţ de strigare" la o cotă cât mai scăzută. Odată cu înaintarea investiţiilor însă, lucrurile funcţionează conform regulilor licitaţiei dolarului. Datorită naturii sale extrem de simple şi abstracte, acest joc conferă posibilitatea studierii, în condiţii ecologice a mecanismelor psihologice ale escaladării conflictelor.

Licitaţia dolarului în viaţa de zi cu zi

Ori de câte ori am povestit acest joc amicilor mei, aceştia mi-au spus că ei nu ar intra niciodată într-o astfel de nebunie. Nu cred că prietenii mei diferă cu ceva de prietenii lui Shubik; dacă ar fi avut ocazia, cu siguranţă mulţi dintre ei ar fi intrat în joc. Mai mult decât atât, cu siguranţă fiecare dintre noi am trecut deja prin astfel de împrejurări. Nenumărate situaţii cotidiene corespund pe deplin regulilor licitaţiei dolarului.

Cu cât am aşteptat mai mult autobuzul, cu atât ne va veni mai greu să luăm un taxi. Asta chiar dacă înainte de a ne opri în staţie ne-a trecut prin minte că poate ar fi mai bine să alegem aceasta alternativă, având în vedere faptul că ne grăbim. Cu cât ne uităm mai mult la un film stupid, cu atât e mai probabil că ne vom uita până la capăt, deşi ştim că este puţin probabil să se mai întâmple ceva interesant până la final. Întreruperile frecvente ale filmului cu spoturi publicitare determină creşterea probabilităţii ca telespectatorii să schimbe canalul. Ştiu asta şi realizatorii emisiunilor TV, de aceea comasează spoturile publicitare spre finalul filmelor, folosindu-se de faptul că aceştia au intrat deja în jocul lui Shubik.

Pe baza aceluiaşi mecanism funcţionează şi grevele. De multe ori se întâmplă ca daunele cauzate de grevă să depăşească cu mult suma pe care o cer greviştii; pagubele create de blocarea producţiei devin mult mai mari decât cele care s-ar produce prin achitarea sumelor pretinse de către grevişti, adunate chiar pe zeci de ani. Totuşi ambele părţi se

străduiesc să rămână în joc cu puţin mai mult decât adversarul, deoarece învinsul nu primeşte nimic pentru daunele produse, nici măcar un sfanţ. Schimbarea sistemului de valori al participanţilor în licitaţia dolarului, adică trecerea de la argumente materiale la cele de principiu, poate fi observată şi în cazul majorităţii grevelor. Spre sfârşitul grevei, părţile se pot întelege uşor în privinţa problemelor financiare, însă acest lucru nu mai oferă satisfacţie nimănui, deoarece obiectivul bătăliei s-a schimbat demult. În astfel de cazuri, un mediator isteţ, poate avea o valoare nepreţuită. Tehnica probată constă în faptul că mediatorul introduce în discuţie o problemă de principiu, la care nici una dintre părţi nu s-a gândit până atunci. Să zicem, că la momentul potrivit, ridică problema înnoirii hainelor de lucru. Cu preţul unor controverse minore se poate ajunge la un consens în această problemă, iar conflictul se poate încheia în aşa fel încât ambele părţi îşi pot păstra demnitatea.

După logica licitaţiei dolarului funcţionează şi modul de obţinere a unor finanţări de proiect: fiecare participant investeşte munca necesară finalizării proiectului. Cu cât cineva investeşte mai mult în proiectul său, cu atât cresc şansele reuşitei sale. Dar dintre toţi aplicanţii doar unul câştigă, restul au muncit degeaba.

Tot mecanismul licitaţiei dolarului îi determină în general pe oameni să rămână la un loc de muncă sau într-o căsnicie ratată. Dar, în fond, orice bătaie funcţionează după mecanismul acestui joc; cele care nu funcţionează după acest principiu, nu sunt bătăi, ci snopiri.

Licitaţia dolarului în lumea animalelor

Anumite animale, dacă se iveşte vreun conflict de dominanţă pentru o femelă sau un teritoriu, nu sar imediat la bătaie, ci adoptă o postură ameninţătoare pentru a-şi întimida adversarul. Până la urmă, unul dintre ei renunţă şi pleacă cu coada între picioare, iar celălalt îşi intră în drepturile (re)dobândite. Acest mod de rezolvare a conflictelor este frecvent întâlnit la animalele care trăiesc în comunităţi ierarhice. Comportamente similare pot fi surprinse şi la indivizii speciilor care nu trăiesc în grupuri, se întâlnesc rar şi au puţine amintiri legate de rezultatele conflictelor anterioare. Această formă de luptă este deose-

bit de frecventă la animale bine protejate, foarte greu de rănit. În acest caz o încăierare directă nu-şi prea are rostul pentru că victoria finală a unuia sau altuia este doar o chestiune de noroc. În plus, în cazul acestor animale orice leziune survenită poate fi fatală. Acest comportament se poate observa destul de frecvent şi în cazul animalelor prea puternice, care în loc să recurgă la o luptă care ar putea periclita viaţa oricăruia, îşi rezolvă divergenţele prin afişarea unor posturi ameninţătoare.

În cazul animalelor care nu trăiesc în grupuri, preţul plătit pentru luptele prin pozare este timpul. Oricât de mare ar fi valoarea bunurilor disputate, niciuna dintre cele două părţi nu-şi poate permite să piardă prea mult timp cu pozarea, deoarece pe lângă asta mai sunt şi alte lucruri esenţiale supravieţuirii. De exemplu, în perioada în care piţigoiul-moţat îşi hrăneşte puii, trebuie să găsească hrană, în medie, din jumătate în jumătate de minut, orice secundă a zilei devenind astfel foarte preţioasă pentru el. Din acest motiv, aceste păsări preferă pericolul unei lupte deschise ca mod de rezolvare a problemelor, în loc de pozare.

Indiferent care animalul câştigă lupta prin pozare, preţul obiectului disputat este plătit de amândouă, irosind aceeaşi perioadă de timp. După cum se observă, acest mod de *luptă* respectă întocmai regulile jocului de licitaţie a dolarului. Cel care oferă mai mult cu o secundă câştigă bunul disputat. Celălalt *plăteşte* valoarea bunului, chiar dacă dă doar cu o secundă mai puţin, dar nu rămâne cu nimic.

La prima vedere, regulile acestui joc pot părea prea artificiale, dar iată că, în natură uneori lucrurile funcţionează exact după aceste reguli. Ştiind acest lucru, nici nu e de mirare că acest joc s-a dovedit a fi un model general valabil şi foarte productiv.

În loc să-şi piardă vremea cu obositoarea pozare, cele două animale ar putea foarte simplu să decidă asupra bunului dorit prin aruncarea unei monede sau să recurgă la negocieri, din moment ce comunicarea lor nu este împiedicată de eventuala prezenţă a unui telal. Totuşi aceste soluţii sunt interzise; mai precis, regulile naturii le interzic. Nu pentru că două plevuşti-ghimpoase nu ar fi în stare să arunce o monedă (plevuştile-ghimpoase, denumiţi şi ghidrini, sunt animalele experimentale preferate ale etologilor; rezolvarea problemelor prin pozare este tipică acestei specii de peşti). Dacă viaţa acestor peşti ar depinde de capacitatea lor de a decide în mod echitabil, prin tragere la sorţi a unui

anumit bun, mecanismul selecţiei naturale ar fi creat de mult o specie de plevuşti care să poată rezolva într-un fel această problemă. Se pare însă, că tocmai lupta este mecanismul de baza al selecţiei naturale: individul cel mai apt, care poate dovedi acest lucru şi prin luptă, va dobâdi bunurile. Din acest motiv, lupta trebuie sa fie cruntă, să necesite sacrificii, chiar dacă nu presupune vătămare corporală.

Să presupunem că fiecare individ cunoaşte exact valoarea bunului disputat, exprimat în durata timpului de pozare. Să mai presupunem că fiecare individ a luat în calcul importanţa obiectului pentru propria supravieţuire, propria condiţie fizică, a calculat cât din timpul pierdut prin pozare mai poate fi recuperat şi a mai luat în considerare multe alte lucruri. Pe baza acestor calcule complexe, fiecărui individ îi este clar cât merită să investească pentru a obţine acest bun. În mod cert, nu merită să pozeze mai mult de atât, că doar nu e om să îşi poată permite o asemenea iraţionalitate. (De ce noi, oamenii, ne permitem, aşa ceva? Exact acesta este subiectul principal al acestei cărţi).

Dacă partenerii sunt egali şi fiecare renunţă exact în momentul în care pozarea începe să nu mai fie rentabilă, atunci ambii jucători vor ieşi în acelaşi moment şi ambii vor rămâne cu buza umflată. Totuşi, se pare că rentează să se rămână pe poziţii puţin mai mult timp decât merită. Dacă însă indivizii unei specii câştigă doar jocuri în care investiţiile depăşesc valoarea câştigului, atunci pe termen lung această strategie cu siguranţă nu va aduce beneficii; mai mult chiar, în scurt timp acea specie va dispărea. Se pare că raţionamentul nostru a intrat într-un impas: nu e recomandat să se pozeze mai puţin decât valoarea câştigului, aceasta ducând în mod sigur la pierdere; dar nu merită nici să pozăm exact durata corespunzătoare valorii reale a acestuia sau mai mult decât atât.

Pozare pe perioade de timp impredictibile

Ca de obicei, şi de această dată, matematicienii au o propunere isteaţă pentru a soluţiona dilema plevuştilor-ghimpoase (şi a altor animalele care practică pozarea). În esenţă, propunerea este ca durata de timp alocată luptei să fie cât de cât aleatoare. Adică, fiecare individ, înainte de

a începe lupta, să decidă aleator durata de timp ce urmează a fi alocată disputei. *Astfel, fiecare individ va poza de fiecare dată pentru o perioadă de timp impredictibilă.* Dacă în acest răstimp adversarul renunţă, am câştigat; însă după expirarea timpului stabilit, renunţ eu brusc. Perioda de timp alocată luptei este de fiecare dată impredictibilă, însă generatorul de evenimente aleatoare trebuie astfel setat, încât în medie timpul investit să reflecte valoarea reală a bunurilor disputate. În mod cert calculul unui om de afaceri ar mai include şi un mic câştig, dar în natură lupta se dă exclusiv pentru supravieţuire.

Avantajul strategiei oferite de matematicieni este că, respectarea acesteia de către ambii luptători, permite evitarea capcanei licitaţiei dolarului, ca urmare ei nu vor plăti un preţ nerealist pentru obiect. Dacă de exemplu, obiectul luptei – o femelă – valorează cinci minute de pozare, atunci oricare dintre indivizi va poza o perioadă de timp prestabilită aleator, poate doar trei – patru minute, dar poate şase, sau opt, sau chiar cinci minute.

Matematicienii au sugerat această strategie deoarece şi-au dat seama că dacă fiecare dintre parteneri stabileşte corect timpul acordat pozării în fiecare luptă, pe termen lung se poate crea, cel puţin în principiu, un echilibru interesant. Acest echilibru este descris de o formulă matematică, care prescrie probabilitatea cu care ar trebui aleasă o anumită durată de timp alocată pozării. Dacă fiecare individ al unei specii se comportă conform acestei prescrieri, acea specie va ajunge pe termen lung în avantaj selectiv faţă de toate celelalte specii care rezolvă conflictele prin pozare; cu condiţia ca, din punct de vedere al altor caracteritici, speciile să fie similare. Ca urmare, va fi în favoarea celorlalte specii să adopte această strategie. Dacă nu, cu timpul vor fi dezavantajate în procesul selecţiei naturale. Dacă indivizii speciei concurente pozează mereu mai mult decât valorează bunurile disputate, chiar şi învingătorii acestei specii vor ieşi pe termen lung în pagubă. Dacă pozează mai puţin, atunci vor câştiga foarte rar, iar dacă vor poza exact cât merită, atunci devin foarte predictibili şi din această cauză vor pierde mereu. Ba mai mult, dezavantajul selectiv apare şi în condiţiile în care specia concurentă alege un alt tip de strategie aleatoare care se abate de la formula meţionată mai sus.

Până acum am vorbit doar de cazurile în care bunurile disputate au aceeaşi valoare pentru fiecare membru al aceleiaşi specii. De obicei însă lucrurile nu stau aşa. Un individ mai puternic poate să-şi permită să investească mai mult în pozare din moment ce are mai multe resurse şi poate recupera mult mai uşor timpul considerat pierdut, din perspectiva vânătorii. Este avantajat în selecţia naturală şi acest lucru trebuie să se şi manifeste. În cazul strategiei de pozare pe durată aleatoare, aceasta se manifestă prin faptul că astfel de indivizi îşi pot permite să aleagă cu o probabilitate mai mare perioade mai îndelungate de pozare.

Opţiunea pentru o anumită perioadă de timp alocată pozării poate fi influenţată şi de alţi factori. Pentru un mascul mai bătrân, o femelă poate valora mai mult, mai ales dacă simte că aceasta e ultima sa şansă de a concepe urmaşi. De asemenea, un mascul care îşi apără teritoriul cu care s-a obişnuit, merită să investească mai mult în luptă decât un intrus.

La începutul luptei nu e sigur că părţile ştiu exact cât de mult reprezintă pentru celălalt bunurile disputate. În strategiile bazate pe principiul aleatorului, acest lucru nici nu are importanţă: este de ajuns ca fiecare individ să ştie cât valorează pentru el obiectul disputat şi să-şi stabilească aleator durata de timp alocată pozării în funcţie de asta. Echilibrul se formează şi în acest caz.

Întrebarea e dacă plevuştile ghimpoase ştiu toate astea. Cu alte cuvinte: ţin oare animalele cont de această formulă şi în luptele duse pentru câştigarea bunurilor, sau această formulă, şi echilibrul ce derivă din ea, este doar o curiozitate matematică, departe de viaţa reală? Deocamdată nu ne preocupă de unde ar putea şti aceşti peştişori astfel de formule matematice sau cum ar putea decide o plevuşcă ghimpoasă în mod aleator asupra duratei pozării în anumite situaţii. Dacă formula propusă de matematicieni descrie corect comportamenul animalelor, atunci am ajunge cu un pas mai aproape de cunoaşterea naturii, iar aceste întrebări „tehnice" absurde ar dobândi sens. Deocamdată întrebările noastre sunt: (i) descrie corect această strategie propusă de matematicieni (să o numim teorie biologică) comportamentul animalelor care pozează? şi (ii) se poate prezice pe baza ei durata pozării?

Pentru a da un răspuns la această întrebare ar trebui să observăm comportamentul real al animalelor. Animalele observate habar nu au

că noi avem o teorie despre comportamentul lor şi că noi încercăm să verificăm validitatea acesteia. Ele pur şi simplu luptă pentru a dobândi bunurile dorite. Noi însă putem observa dacă un animal – cu un partener la fel de puternic, în condiţii identice – pozează când mai mult când mai puţin. Cercetătorii asigură parteneri la fel de puternici prin utilizarea modelelor artificiale. Din aceste experimente a reieşit că într-adevar durata pozării la unele animale diferă de la o luptă la alta, iar timpul investit poate fi considerat aleator. Următoarea întrebare este: corespunde într-adevăr durata observată a pozărilor celor prezise de formulă?

Studiul acestei probleme este mult mai complicat decât simpla observare a faptului că, în lumea animală apare sau nu pozarea la întâmplare. Pentru asta ar trebui să ştim cât valorează pentru fiecare individ obiectul disputat, ceea ce este dificil de stabilit. Este puţin probabil să putem stabili valoarea exactă a acestuia, însă putem oferi o apreciere grosieră, o estimare, care să ne ofere posibilitatea de a observa dacă animalele se comportă foarte diferit faţă de predicţiile teoriei noastre. Însă lucrurile stau altfel: chiar şi aceste aproximări imprecise prezic uimitor de bine comportamentul animalelor, chiar dacă nu pentru fiecare luptă în parte, ci pentru o serie lungă de lupte.

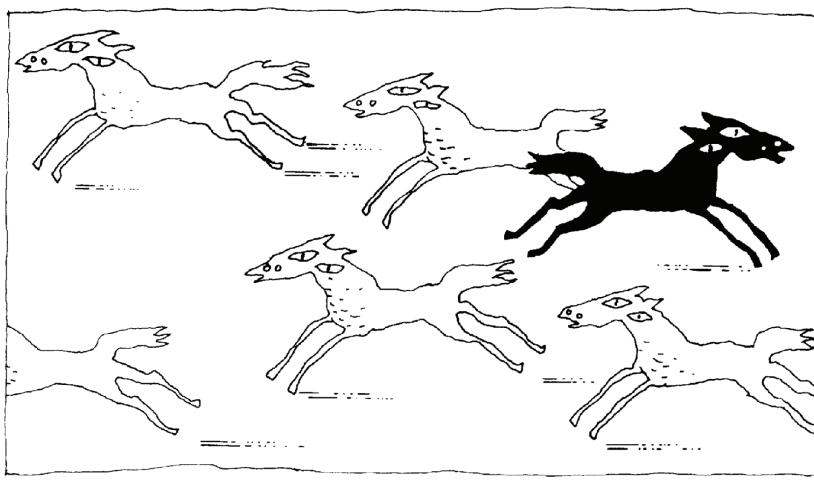
Aşadar, se pare că animalele rezolvă problemele care funcţionează după mecanismul licitării dolarului, mult mai raţional decât noi oamenii. Nu prea oferă pentru o bancnotă de un dolar mai mult de atât, adevărat, dar nici cu mult mai puţin. De obicei plătesc valoarea reală a acesteia. Cel slab însă nu primeşte nimic: să dispară; doar cel puternic contează: el va duce mai departe specia.

Nouă, oamenilor, ne este dat ca, pe baza gândirii raţionale, să ne procurăm chiar mai ieftin cele necesare prin negociere şi înţelegere mutuală. În loc să ne luptăm avem posibilitatea de a discuta, de a ne înţelege. Dacă există această posibilitate, putem creea principii morale care îi sunt mai de folos societăţii decât lupta crâncenă. Uneori o şi facem. Alteori însă, după cum arată şi jocurile de licitaţie a dolarului din viaţa de zi cu zi, suntem dispuşi să plătim un preţ ireal de ridicat. De parcă faptul că uneori suntem în stare să funcţionăm ca fiinţe morale ar trebui plătit cu preţul pierderii raţionalităţii ce caracterizează lumea animală, definită prin cumpătarea impusă de strategiile care ghidează selecţia naturală.

2

MITOCANUL EROU

Dacă toţi am gândi la fel, ce rost ar mai avea cursele de cai?



Într-unul dintre numerele revistei *Scientific American*, D. R. Hofstadter oferea cititorilor şansa de a câştiga un milion de dolari. Bine, bine, nu aşa cu una cu două... Dacă în concurs se înscria un singur participant acesta câştiga milionul. Dacă însă se înscriau mai mulţi, milionul se împărţea la numărul acestora şi doar unul dintre ei primea premiul, prin tragere la sorţi. De exemplu, la doi înscrişi premiul devenea o jumătate de milion cu 50 % şanse de câştig pentru fiecare. La trei înscrişi unul din participanţi putea câştiga 333.333,33 de dolari, şi aşa mai departe. Evident, dacă în concurs se înscriau un milion de cititori, unul dintre ei avea şansa colosală de a se îmbogăţi cu un dolar întreg!

La fel ca şi licitaţia dolarului, şi acest joc ia o întorsătura specială datorită căreia poate fi utilizată în modelarea unor situaţii complexe. E de la sine înţeles că într-o competiţie pentru un singur premiu, cu cât sunt mai mulţi participanţi, cu atât scad şansele fiecăruia în parte de a pleca acasă cu premiul cel mare, dar unuia dintre ei i se va întâmpla fără doar şi poate această minune, indiferent de numărul celor care au pierdut. Fiecare participant nou înscris în joc reduce ş*ansele* celorlalţi de a câştiga, dar nu şi plăcerea câştigului.

În jocul lui Hofstadter însă, fiecare jucător în parte reduce într-o oarecare măsură şi plăcerea câştigătorului pentru că dacă nu s-ar fi înscris, premiul ar fi fost mai mare. În aceeaşi ordine de idei, premiul ar fi fost mai mare dacă însuşi câştigătorul n-ar fi jucat – dar, evident n-ar mai fi fost el câştigător, şi atunci ce ar mai conta totul? Astfel, toţi cei care participă în acest joc sunt „spărgători de joc". Aparent, singura opţiune etică pe care am putea-o avea, este refuzul de a participa la un astfel de joc; şi pe bună dreptate, toţi participanţii, ca şi de altfel toţi „spărgătorii de joc", să devină ţinta dispreţului tuturor.

Ca atare, o asemenea corectitudine exagerată, respectiv decizia de a nu participa pentru a nu reduce valoarea premiului, pune însă o mică problemă: dacă toţi gândim în acest fel, atunci cine ar mai juca? Respectiv, cine ar mai câştiga? Uriaşa ocazie va fi definitiv ratată, ceea ce putem face este să ne dăm cu capul de pereţi pentru că am lăsat cu toţii să ne scape o şansă uriaşă.

Asemenea jocuri ne ajută să construim modele ale gestionării eficiente a diferitelor resurse naturale, a unor oportunităţi care ne sunt oferite şi cu care noi, de multe ori, nu prea ştim ce să facem. În acest context jocul propus de revistă ar coincide cu resursele naturale. Asemenea situaţii, modelate prin acest joc, nu sunt rare nici în viaţa de zi cu zi, unde se ivesc premii mari (să zicem de un milion de dolari) care, în momentul în care cu toţii alergăm spre ele, se dovedesc, tocmai din această cauză, a fi un miraj.

Dacă într-un oraş nu ar exista taxiuri, atunci câţiva taximetrişti s-ar putea îmbogăţi cât ai zice peşte. Însă dacă, recunoscând marea şansă, cu toţii ar încerca să profite deodată de această oportunitate, afacerea s-ar transforma, cel mai probabil în „clubul muritorilor de foame care

conduc maşini galbene". Într-o asemenea situaţie ar putea interveni eventual primăria, prin emiterea unor legitimaţii care asigură dreptul la taximetrie, astfel păstrând numărul acestora în limitele raţionalului. Alte astfel de reglementări, care asigură unicului câştigător ca marele premiu să rămână într-adevăr mare, sunt brevetele sau dreptul de copyright.

Biroul de Imigrări al Statele Unite organizează anual Loteria Vizelor. Acest sistem de selecţie nu ia deloc în considerare meritele celor înscrişi în competiţie, singura care decide este şansa. Soluţia pentru care a optat acest birou ne duce cu gândul la soluţia oferită de matematicieni în scopul rezolvării problemelor ridicate de jocurile de pozare. „Ţara tuturor posibilităţilor" a adoptat această strategie pentru a preveni iureşul maselor ce ar duce la dispariţia unor reale oportunităţi, şi pentru a se asigura că acestea vor fi fructificate de cineva care a fost ales într-un mod echitabil. Loteria este corectă dintr-un punct de vedere: toţi cei care solicită viză au aceleaşi şanse de a o câştiga – autorităţile oricum nu pot evalua obiectiv măsura în care cei ce participă sunt pregătiţi, din moment ce nu este deloc clar ce calităţi ar trebui ei să întrunească.

Biroul de Imigrări va respinge cu siguranţă cererile directe ale doritorilor de vize, aceasta fiind o autoritate care îi constrânge astfel să participe la loterie. În jocul din *Scientific American* însă, nu există şi nici n-ar putea exista o asemenea autoritate. Nu sunt stabilite nici criterii legale care să ne indice cine poate sau nu să participe. Ne putem baza doar pe propria decizie, şi pe certitudinea că dacă jucăm, devenim în mod automat „spărgători de joc".

Zarul individualizat şi interesele comune

Aşadar, oamenii de treabă nu participă la concursul din *Scientific American*. Cu toate acestea interesul comun al tuturor cititorilor ar presupune ca o astfel de oportunitate să nu rămână nefructificată, deoarece aceasta ar face ca însăşi comunitatea să fie mai săracă cu un milion de dolari.

Acest interes presupune existenţa unui individ (atenţie mare, vorbim de un singur astfel de individ) care, acceptând oprobiul social să se înscrie în concurs şi evident să-l câştige. Se pune întrebarea dacă este într-adevăr verosimil să vorbim de un astfel de *interes comun* sau doar ne îmbătăm cu apă rece. Ce fel de interes comun este respectat de fapt când există doar o singură persoană care câştigă o sumă enormă, în timp ce restul stă de-o parte cu mânuţele la spate, zâmbind anemic la vederea fericitului ales? De ce el şi nu eu? Să îmi explice cineva ce este comun în acest interes!

Dacă fiecare dintre cititorii revistei *Scientific American* se lasă ghidat de interesul comun – presupunând că aşa ceva ar putea exista – atunci decizia fiecărui individ de a participa sau nu la concurs, se va baza pe acelaşi raţionament. Dacă au cu toţii în vedere *acelaşi* interes comun, atunci practic ori vor alege cu toţii să se înscrie în joc, ori nu o va face nici unul. În ambele cazuri nimeni nu câştigă o pară chioară, iar cei de la *Scientific American* se pot felicita reciproc pentru o treabă bine făcută.

Cert este că nici să te înscrii, nici să nu te înscrii nu este cine ştie ce mutare isteaţă. Dar nici nu poţi ieşi din joc, fiindcă dacă te-ai întrebat măcar pentru o secundă dacă să te înscrii sau nu, ai devenit automat jucător, asta chiar dacă decizia ta este de a nu te înscrie, exclamând: „acest joc e o tâmpenie!”. Se pare că am ajuns într-o situaţie imposibilă, similară jocului de Licitaţie a Dolarului, în care indiferent de valoarea bunului licitat, am constatat că nu merită să plătim mai mult decât valoarea bunului, dar nici mai puţin sau chiar valoarea exactă a acestuia. Nici atunci nu puteam ieşi din joc, pentru că soarta bunurilor disputate trebuia să fie decisă într-un fel sau altul.

Noroc că putem conta pe matematicieni şi se pare că şi de această dată ne pot oferi ei o soluţie şireată, destul de asemănătoare cu cea pe care au gândit-o, şi care a şi funcţionat pentru Licitaţia Dolarului. Această soluţie sună cam aşa: dacă tot nu avem o autoritate care să ne organizeze o loterie – fiecare cu loteria lui!

Să presupunem că există 100 000 de cititori care s-au întrebat dacă să se înscrie sau nu în competiţie, devenind astfel în mod automat concurenţi. Fiecare dintre aceştia are posibilitatea să decidă în felul

următor: aruncă un zar cu o sută de mii de feţe şi dacă nimereşte 100 000, atunci se înscrie în joc, altfel nu. Să presupunem în continuare că toţii cititorii procedează astfel. În acest caz putem afirma în mod sigur următoarele trei lucruri:

1. *Toţi au aceeaşi şansă de a concura*. Pentru fiecare dintre ei această şansă este egală cu 1/100 000.
2. *Fiecare decide în virtutea aceluiaşi principiu dacă participă sau nu.* Astfel nimeni nu va putea pune la îndoială, pe baza unor principii morale, buna credinţă a câştigătorului.
3. *Probabil vom avea un singur câştigător, respectiv un câştig maxim de un milion de dolari.* Astfel concurenţii, ca şi grup, exploatează la maxim oportunitatea oferită de concursul provocativ al revistei Scientific American.

Tot ce este scris cu caractere italice la punctul trei este adevărat, însă continuarea nu este chiar indiscutabilă, şi vom vedea în curând de ce. Însă, fără îndoială ilustrează ideea de bază a soluţiei problemei: atingerea interesului comun al cititorilor, şi anume, ca premiul câştigătorului să rămână cât mai mare posibil. Acum că am găsit o rezolvare care să permită, cel puţin *teoretic,* atingerea scopului dictat de interesul comun, nu mai este absurd să vorbim despre aceasta.

O specie umană de pe Marte

Am să vă descriu în capitolul 13 ce s-a întâmplat de fapt cu concursul lui Hofstadter, dar am să folosesc exemplul în continuare ca punct de pornire pentru o discuţie teoretică.

V-aş ruga să încercaţi să vă imaginaţi o lume în care gândirea speciei umane ar fi setată astfel încât să funcţioneze, în mod firesc, potrivit celor trei reguli de mai sus. De dragul argumentării să ignorăm pentru moment problema fabricării, de către fiecare individ, a unor zaruri de calitate cu 100 000 de feţe. Să presupunem că un astfel de mod de gândire le-a fost inoculat deja în copilăria timpurie, sau poate chiar

transmis genetic de la părinţi. Oricât de absurde par aceste idei la prima vedere, nu trebuie să ne înspăimântăm, deoarece idei şi mai bizare au dus la descoperirea unor legităţi pe care azi le acceptăm ca fiind de principiu. Îmi închipui că la un moment dat, presupunerea că o bilă de fier cade spre pământ cu aceeaşi viteză ca o pană părea destul de absurdă. Se vede clar şi cu ochiul liber că bila cade, în timp ce pana pluteşte. Cu toate acestea, această presupunere absurdă stă la temelia fizicii clasice.

Prima întrebare care ne vine în minte este, cum ar putea ajunge omenirea la performanţa ca fiecare individ să respecte frumoasele noastre reguli de decizie? Adică, dacă cineva nu a aruncat o sută de mii atunci să renunţe la înscrierea în concurs, fără să obiecteze ceva, sau să găsească argumente care să-i permită o nouă aruncare (ex. a scăpat zarul). Aceasta rămâne în continuare o problemă etică a individului, eventualele abateri de la această normă sunt supuse judecăţii propriei conştiinţe. Societatea se limitează în general la sancţionarea delictelor morale majore, care atentează la ordinea stabilită. Natura ar putea, eventual, să ne dea o mână de ajutor inventând o genă a conştiinţei. Iar dacă aceasta ar oferi şanse mai bune de supravieţuire indivizilor mai "conştiincioşi" în luarea deciziilor, restul problemei s-ar rezolva prin procesul selecţiei naturale.

Dacă o asemenea modalitate de gândire s-ar generaliza, consecinţele ei ar fi semnificative. Să presupunem că ar exista undeva, pe Marte de exemplu, o societate în care gândirea membrilor ei să fie profund impregnată de aceste reguli etice şi care acţionează fără excepţie în conformitate cu ele. E foarte probabil ca pe Marte să nu existe revista *Scientific American,* dar chiar şi acolo ar exista resurse naturale, precum cele simbolizate în jocul nostru de această revistă. Cum ar fi văzuţi aceştia de către cineva care nu ştie nimic despre principiile morale care ghidează comportamentul marţienilor? Ar părea că există o mulţime de oameni cinstiţi şi de bună credinţă care se abţin liniştiţi să participe la concurs şi există un mitocan, un animal agresiv care, folosindu-se de onestitatea celorlalţi, şi-a pus în minte să mănânce de unul singur pâinea tuturor. Spectatorul nostru s-ar decide greu dacă să fie mai indignat de lipsa totală de scrupule a câştigătorului sau de pasivitatea surprinzătoare a celorlalţi.

Această specie marţiană ar putea funcţiona extrem de eficient. Ar putea exploata resursele naturale cu cea mai mare eficienţă, fără să abuzeze de ele. Mai mult – probabil că n-ar fi nici invidioşi pe câştigător, din moment ce toţi ar înţelege în mod implicit şi inexplicabil faptul că acesta nu a ajuns la câştig prin cine ştie ce tertipuri murdare. Ar fi convinşi cu toata fiinţa lor că el este, ca urmare al unui joc al hazardului, însăşi întruparea interesului lor comun ca cineva (pe cât posibil doar o singură persoană) să profite de ocazie. Prin natura jocului, nu poate fi decât un singur câştigător şi în virtutea legii *azi tu - mâine eu*, interesul comun este: cine câştigă, să câştige mult.

Strategia aceasta cu zarul cu o sută de mii de feţe dă foarte bine în poză, dar să fim serioşi, şansele să găsim în realitate o situaţie măcar vag similară sunt cam slabe. Oamenii acţionează în general evaluând argumente şi contra-argumente, lăsându-se ghidaţi de sentimente sau stări de spirit trecătoare, dar aproape niciodată nu lasă loc norocului chior. Dar poate tocmai din această cauză sunt oamenii atât de schimbători când este vorba de starea lor emoţională, de dispoziţia afectivă, sau sensibilitatea lor pentru anumite tipuri de argumente. Aceste fluctuaţii însumate îl ajută să aproximeze cât mai acurat o strategie de decizie bazată pe aleator, care "întâmplător" să fie şi cea mai raţională. Dar până să putem lămuri această concluzie mai avem o cale lungă de parcurs.

Vă prezentăm personajul principal!

În realitate, natura rezolvă problemele de genul celei din *Scientific Amerian,* nu cu un zar uriaş, ci folosindu-se de diferenţelor interindividuale a căror varietate este nelimitată. Astfel, ocaziile nu sunt irosite nici în sensul de a fi ignorate pur şi simplu, nici în acela de a fi vânate de toţi. Nu spunem că zarul nu există, pentru că el este unul real, chiar dacă nu palpabil, acesta fiind ascuns adânc în legile geneticii, fizicii cuantice, economiei şi psihologiei.

Rolul zarului este preluat de fluctuaţiile dispoziţiilor noastre de moment, puseurile de curaj sau dimpotrivă, ezitările noastre, orientarea

spontana faţă de alte puncte de vedere. Un marţian nu va trebui niciodată să-şi ia inima în dinţi ca să înfrunte mânia celorlalţi dacă a nimerit suta de mii; conştiinţa şi principiile sale morale îi dictează că este dator să participe şi să-şi ridice câştigul. La noi, pământenii, decizia finală în ceea ce priveşte participarea sau neparticiparea, este rezultatul unor încăierări de forţe opuse.

Nu suntem diferiţi doar raportaţi la ceilalţi, ci şi la noi înşine. Participarea la un asemenea concurs contravine principiilor noastre etice, temându-ne pe bună dreptate de dispreţul societăţii, dar în acelaşi timp ispita este uriaşă. Şi de cele mai multe ori întâmplarea decide în ce parte va înclina balanţa. Cel care întră în joc merită dispreţul tuturor, dar dacă se întâmplă să fie singurul care o face devine un erou, eliberându-i pe toţi de vina de a nu fi exploatat o şansă unică. De multe ori hazardul decide cine va deveni erou.

Teoria jocurilor

Teoria jocurilor este de fapt o disciplină pur matematică care a luat naştere la mijlocul secolului XX, mai ales datorită eforturilor lui John von Neumann. Soluţiile matematice ale *Licitaţiei dolarului* şi ale *Jocului milionului de dolari* ilustrează foarte bine genul de abordare care corespunde acestei discipline. Dar acestea sunt mai mult aplicaţii practice, decât exemple teoretice.

John von Neumann credea în puterea raţionalităţii umane şi considera că trebuie să existe modalităţi de abordare perfect logice a jocurilor importante pe care le avem de jucat în viaţă; cel puţin în ceea ce priveşte jocurile care pot fi descrise prin reguli abstracte clare cum ar fi Licitaţia dolarului, Jocul milionului de dolari sau şahul, Monopoly, pokerul. În acelaşi timp, nu era clar în ce măsură această credinţă în raţionalitate are o fundamentare solidă. Există nenumărate indicii care sugerează că o analiză raţională a majorităţii jocurilor ar presupune parcurgerea unui şir nesfârşit de raţionamente de genul "eu cred, că el crede, că eu cred, că …". Aşadar, se pare că ajungem la concluzia că de fapt nu există un mod de gândire perfect raţional, şi tot ce putem face

este să continuăm şirul cât mai mult cu putinţă. Se pare de asemenea, că un om perfect raţional n-ar ajunge nici într-o mie de ani la o decizie, aceasta putând fi luată doar de oameni cu raţionalitate limitată.

Un matematician lipsit de scânteia genialităţii probabil că ar fi abandonat efortul descifrării problemei în această fază, justificându-se cu o afirmaţie hamletiană de genul: „Sunt mai multe lucruri în cer şi pe pământ Horatio, decât s-a visat în filozofia voastră."[2] şi ar fi revenit la problemele cotidiene ale matematicii. Neumann a găsit însă că acest şir ciclic de raţionamente este un punct de pornire pentru o disciplină matematică, cu totul nouă, şi cu o exactitate specifică matematicii, a început elaborarea acesteia. În 1928 a demonstrat că, cel puţin în cazul unui cerc destul de general al jocurilor, se pot folosi strategii complet raţionale fără să avem nevoie de lanţuri nesfârşite de afirmaţii sau de vreo intuiţie psihologică sau parapsihologică ieşită din comun. Avem nevoie doar de un zar şi de nişte calcule.

Aceasta nu este deloc o exagerare sau o încercare de a impresiona; vom vedea în capitolul 6 că pentru jocurile pur logice avem neapărat nevoie de un zar, pur si simplu nu se poate altfel! Teoria jocurilor a modificat profund perspectiva noastră asupra conceptului de raţionalitate, asupra factorilor motivaţionali ai gândirii umane, dar chiar şi asupra cauzelor şi raţiunii diversităţii lumii.

Teza lui von Neumann reprezintă punctul de plecare al unei noi ramuri a matematicii: oferind totodată posibilitatea de a generaliza şi modela diferite situaţii din viaţa reală. Ia naştere astfel un domeniu incitant şi productiv din punct de vedere teoretic, care reprezintă un instrument eficient de analiză şi soluţionare a unei sfere largi de probleme precum: luarea deciziilor, rezolvarea situaţiilor conflictuale şi evitarea unor „capcane" sociale. Ca să invoc încă un singur argument autoritar în acest sens: în 1994, Premiul Nobel pentru economie a fost acordat lui J.F. Nash, J.C. Harsányi şi R. Selten, trei personalităţi marcante ale acestui domeniu. Aplicabilitatea acestei abordări nu se restrânge doar la domeniul economiei, teoria jocurilor a fost utilizată cu succes şi în

[2] *William Shakespeare, Hamlet, actul I, scena 5, traducere în limba română de Alexandru Ciolan, Editura Humanitas, Bucureşti, 1991.*

domeniile biologiei, psihologiei sociale, ştiinţelor politice şi multe alte discipline.

Cum se întâmplă de obicei în cazul descoperirilor ştiinţifice importante, terminologia caracteristică teoriei jocurilor e tot mai mult asimilată în limbajul nostru cotidian. Sintagme de genul: "joc de sumă nenulă", "strategie mixtă" sau "dilema prizonierului" ne sunt din ce în ce mai accesibile şi familiare, trecând prin procesul prin care au trecut la un moment dat termeni de genul: energie, evoluţie sau inconştient. Pentru prima dată în *Economist* am citit una din sintagmele de mai sus fără explicaţii aferente, dar de atunci am găsit unele şi în *Newsweek* sau în alte săptămânale economice.

Strategii simple sau mixte

De obicei, în manualele studenţilor la matematică, economie sau sociobiologie, conceptele fundamentale ale teoriei jocurilor sunt explicitate într-o formă matematizată, cu multe definiţii şi un instrumentar matematic serios. Noi nu vom opta pentru această modalitate de prezentare, riscând astfel să ne scape nuanţele matematice ale teoriei jocurilor, dar păstrând şanse mari de a reliefa mai bine principiile ei fundamentale, fiindu-ne astfel mai lesne să extrapolăm la alte domenii ale ştiinţei, în primul rând la fenomenele psihologice.

Din moment ce nu ne propunem o prezentare sistematică a principiilor teoriei jocurilor, vom evita definiţiile formale, oferindu-ne libertatea de a folosi, cât mai intuitiv cu putinţă, marea majoritate a conceptelor, incluzând chiar şi termenul de joc. În acest context vom vorbi în mod firesc despre jocuri pentru doi şi cu mai mulţi jucători, jocuri cu informaţii complete sau cu informaţii incomplete, fără să oferim o definiţie riguroasă a acestor concepte. Cu toate acestea nici în ruptul capului nu putem sări peste definiţiile strategiilor pure şi mixte.

Spunem despre un jucător că foloseşte o *strategie mixtă* dacă alegerea lui într-o situaţie dată are la bază un *principiu* şi dacă, *folosind acel principiu, în situaţii similare va face întotdeauna aceeaşi alegere*. O persoana care, indiferent de circumstanţe va respecta porunca „Să

nu ucizi", şi aceasta fără nicio excepţie – foloseşte o strategie pură. Din contră, un fotbalist care decide, în funcţie de dispoziţia de moment sau pe baza intuiţiei, cărui coechipier să paseze mingea, nu foloseşte o strategie pură. În cazul concursului din *Scientific Amerian,* strategie pură rezultă din următorul raţionament: "aş fi prost să nu particip când se poate câştiga un milion de dolari". Un astfel de jucător se va înscrie în competiţie ori de câte ori va afla despre una, deci va juca conform unei strategii pure.

Spunem ca a fost folosită o *strategie mixtă* atunci când jucătorul decide, înaintea începerii jocului, cu ce *probabilitate* va lua cutare sau cutare decizie şi acţionează în consecinţă. Decizia în sine este una aleatoare, chiar dacă probabilităţile diferitelor alternative nu sunt neapărat egale. Oamenii care în jocul milionului de dolari decid să participe sau nu la joc, prin aruncarea unui zar cu 100 000 de feţe, joacă o strategie mixtă cu următoarele probabilităţi:

1. Strategie simplă: "particip" – probabilitate = 0,00001
2. Strategie simplă: "nu particip" – probabilitate = 0,99999

Fotbalistul care în cazul loviturilor de la unsprezece metri va şuta cu o probabilitate de 50% pe stânga, 30% pe dreapta şi 20% pe centrul porţii, foloseşte o strategie mixtă. Mai precis, o astfel de strategie devine într-adevăr una mixtă dacă fotbalistul alege, înaintea fiecărui şut, la întâmplare direcţia. Dacă el e cu adevărat convins că şansele lui de a înscrie sunt cele mai bune folosind strategia descrisă mai sus, atunci ar face bine ca înaintea fiecărui şut să arunce un zar cu zece feţe, dacă nimereşte pe cinci sau pe un număr mai mic să şuteze pe dreapta, dacă indică şase, şapte sau opt atunci să aleagă stânga, respectiv centru dacă e nouă sau zece. Doar aşa poate evita să fie influenţat de vreo fentă a portarului, de vreo dispoziţie momentană sau de strigătele celor două galerii. Doar aşa poate fi fidel strategiei mixte.

Rezolvarea propusă pentru Licitaţia dolarului, despre care s-a adeverit că este adoptată cu succes de unele animale în situaţiile conflictuale rezolvate prin pozare, nu se referă la anumite momente ale jocului, ci la acesta per ansamblu. Mai bine zis, cel care licitează nu

trebuie să decidă de nenumărate ori în cursul licitaţiei dacă să meargă sau nu mai departe, ci hotărăşte la începutul jocului, prin aplicarea unei strategii mixte, până unde vrea să meargă. Aşadar acest tip de strategie se poate aplica pentru fiecare mutare în parte sau pentru întregul joc, în ansamblul lui.

Există şi situaţii în care acţiunile cuiva nu subscriu unei anumite strategii dintre acestea două. Dacă cineva hotărăşte ca în cursul unui an să facă mereu ce-i spune horoscopul nu foloseşte o strategie pură pentru că în aceeaşi situaţie s-ar putea ca anul acesta să ia altă decizie decât anul viitor. Dar, nici nu este o strategie mixtă, pentru că asta ar presupune ca el să lase lucrurile la voia întâmplării, să decidă într-o zi într-un fel, în altă zi altfel, ori el se ghidează după ce spun astrele, cel puţin până în ziua Revelionului.

Teoria jocurilor se referă doar la strategiile pure şi cele mixte, alte tipuri de strategii nu intră în sfera de valabilitate a acesteia. Asta nu înseamnă că deciziile luate pe baza unui horoscop nu sunt decizii umane, din contră, acestea nu sunt deloc rare, dar pentru a le studia trebuie să apelăm la o altă disciplină, precum psihologia. Psihologia este interesată şi de aceste strategii decizionale, deoarece sunt manifestări comportamentale umane fireşti. Teoria jocurilor însă e interesată strict de analiza şi înţelegerea deciziilor raţionale, de aceea deciziile bazate pe horoscop se situează în afara domeniul ei de interes, dar strategiile mixte nu, acestea încadrându-se în limitele raţionalului. Dacă ne gândim la soluţiile oferite de această strategie pentru jocul de Licitaţie a dolarului şi pentru concursul din *Scientific Amerian,* ne va fi clar de ce este aşa.

Strategii mixte optime

Când vorbeam de strategii mixte n-am pomenit faptul că e interzis să acorzi probabilitate zero unor anumite strategii pure. Ar fi fost absurd! Revenind la exemplul fotbalistului înaintea porţii adversarului, e clar că acesta va acorda o probabilitate 0% din cazuri pentru a şuta spre propria poartă (măsura în care reuşeşte să n-o facă e o cu totul altă

problemă …). Jucătorul care joacă conform unei strategii mixte, poate apela la o distribuţie a probabilităţilor, astfel încât fiecare alternativă, mai puţin una, să aibă probabilitatea 0%, iar ultima să aibă probabilitatea 100%. De fapt, rezultatul va fi în acest caz o strategie pură, iar noi putem considera, în consecinţă, că strategiile pure sunt cazuri speciale ale strategiilor mixte, şi invers, că strategiile mixte reprezintă generalizări ale strategiilor simple.

Dacă toţi cei o sută de mii de concurenţi ai revistei *Scientific American* (care folosesc strategii mixte) dau cu zarul cel grozav, există posibilitatea ca mai mulţi dintre ei să nimerească pe 100 000, doi sau poate chiar trei, cine ştie? În acest caz câştigătorul nu primeşte decât cel mult jumătate din premiu. Hazardul fiind capricios, e posibil de asemenea, ca nimeni să nu ia lozul cel mare (spre uşurarea celor de la *Scientific American*). Aceasta ultimă variantă are (se poate demonstra printr-un calcul simplu) o probabilitate de 37% de a deveni realitate!

Dacă dorinţa comună a tuturor jucătorilor este atingerea interesului comun, atunci toţi îşi propun maximizarea câştigului celui norocos. Pentru a atinge acest deziderat, strategia optimă în cazul a 100 000 de participanţi, presupune schimbarea zarului. Dacă scădem cu ceva numărul feţelor, cresc, e drept, şansele să fie mai mulţi cei care aruncă numărul dorit, dar scad şansele să nu fie niciun câştigător. Eliminând progresiv din feţe şi calculând concomitent mărimea găurii bugetare al revistei, observăm că aceasta creşte progresiv o vreme. Dar, dacă numărul feţelor devine foarte mic, e probabil să crească numărul participanţilor, astfel reducându-se deficitul revistei. S-a calculat că pierderea maximă preconizată poate fi obţinută cu un zar cu 64 532 de feţe. Aşadar oamenii marţieni, pentru a respecta strategia mixtă optimă, vor trebui să arunce cu un zar cu atâtea feţe, respectiv să participe doar dacă nimeresc pe 64 532 (sau 137, mă rog, atâta vreme cât fiecare jucător se decide, înaintea începerii jocului asupra unui singur număr!).

Motivul pentru care numim o astfel de strategie *optimă* e că astfel jucătorii pot ajunge, în totalitatea lor, la câştigul cel mai mare. Deoarece în fiecare joc poate fi doar un singur câştigător, în cazul în care se joacă mai multe “runde”, deci pe termen lung, aceasta este strategia care garantează cel mai mare câştig pentru fiecare jucător în parte.

Putem ajunge să ne întrebăm cum sau de unde pot afla marţienii care e mărimea potrivită a zarului pentru fiecare caz particular în care o atare strategie se impune. Chiar dacă principiile strategiei optime, respectiv consecinţele morale ale acestora, le curg prin vene, nu le putem cere să fie toţi în măsură să-şi calculeze singuri valoarea optimă a zarului! Ar prea fi mult.

Acest mic inconvenient se poate soluţiona prin două modalităţi. Ar fi suficient ca unul dintre ei să fie specialist în statistică şi ceilalţi să afle numărul magic prin intermediul unor căi eficiente de comunicare. Evident personajul în cauză trebuie să fie cinstit dincolo de orice bănuială, iar ceilalţi trebuie să dea crezare acestei persoane. Al doilea răspuns este oferit de teoria evoluţinistă. Dintre speciile umane de pe Marte, va fi cea mai eficientă aceea al cărei indivizi vor utiliza zarul care aproximează cel mai bine valoarea optimă, având astfel cea mai mare şanse de supravieţuire. Evoluţia poate atinge acest scop, fie înzestrând câţiva indivizi cu o capacitate excepţională de calcul, oferind speciei şi canale eficiente de comunicare, fie prin înzestrarea tuturor indivizilor cu un nivel ridicat al intuiţiei matematice. Această intuiţie poate fi formată pe baza unor exemple didactice, precum jocul milionului de dolari, care permit deducerea unor principii de genul, „dacă suntem foarte mulţi şi trebuie să câştige doar unul, zarul trebuie să aibă numărul de feţe egal cu aproximativ două treimi din numărul nostru”.

Aceasta este procedura la care a recurs şi specia umană de pe Terra atunci când i-a obligat pe cei mai mulţi dintre noi să se supună unui îndelungat studiu matematic în şcoală. În ciuda acestui fapt pentru cei mai mulţi dintre noi a fost mai importantă dezvoltarea altor tipuri de intuiţie, decât cea matematică. Intuiţia noastră matematică este foarte slabă. Chiar dacă ne-am lăsat convinşi că cel mai bine e ca zarul sa aibă 64 532 de feţe, prea puţini dintre noi simt *intuitiv* că aşa trebuie să fie, sau cei care, de la bun început, s-au aşteptat la un astfel de rezultat.

Cine optimizează şi pentru ce?

Dacă avem în vedere doar realizarea interesului comun, atunci nu strategia mixtă optimă este singura care asigură omenirii marţiene şi celei pământene atingerea rezultatului dorit.

Practic ajunge ca întotdeauna să existe o persoană care să accepte participarea, în timp ce ceilalţi să n-o facă, iar aceasta se poate realiza şi fără aplicarea strategiei mixte optime, sau prezenţa unei autorităţi care să se impună. Ne putem închipui de exemplu că natura crează o genă cu două alele dintre care una prescrie purtătorului să se angajeze în astfel de competiţii, iar celălaltă determină un comportament de non-angajare. Dacă supravieţuirea unei specii poate fi asigurată doar prin resursele câştigate prin Jocuri de un million de dolari, atunci, cu timpul, va dispărea populaţia în care majoritatea indivizilor poartă alela competitoare. Membrii acestei populaţii nu-şi vor putea asigura niciodată cantitatea de resurse necesare supravieţuirii. Dar nici populaţia din care lipseşte această genă nu va avea succes.

Populaţia cu cele mai bune şanse de supravieţuire va fi aceea care va păstra câteva din genele competitoare, asigurându-se în acelaşi timp că ceilalţi îşi asigură, într-un fel sau altul, cu reuşite mai mari sau mai mici, un tribut din câştig, astfel fiind răscumpărată pasivitatea lor. Caracteristicile mai precise ale acestei răscumpărări ar putea fi controlate de alte gene, dar asta pe noi nu ne mai interesează. Lucrul cel mai important rămâne exploatarea cât mai eficientă a resurselor naturii, pentru că doar astfel e posibilă plata unui tribut, oricare ar fi valoarea acestuia.

Putem vorbi de strategie mixtă optimă chiar şi dacă comportamentul „antisocial" este determinat în realitate de gene. Strategia nu mai aparţine individului, natura este cea care joacă conform acestei strategii, prin crearea genelor şi distribuirea lor într-o anumită proporţie în populaţie. De aici încolo selecţia naturală răspunde de apariţia acelei specii, în care proporţia celor două alele respectă cât mai bine proporţia corespunzătoare strategiei mixte optime.

Modelul prezentat e mai mult ca sigur prea abstract, e neverosimil ca supravieţuirea unei specii, respectiv împărţirea resurselor, să

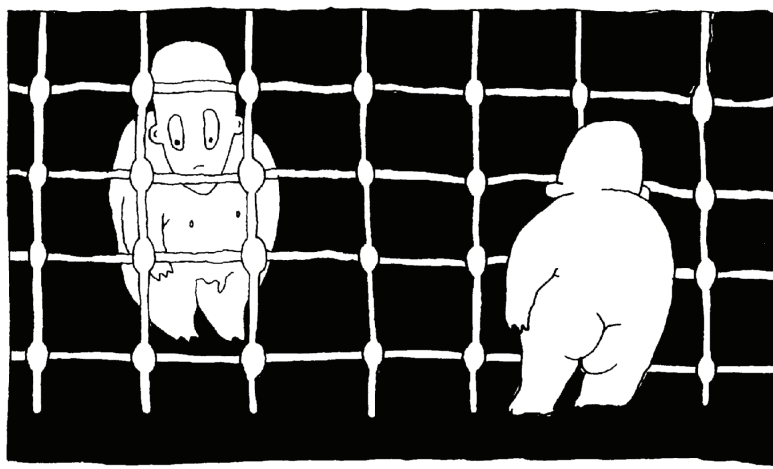
depindă de performanţa în jocuri doar de acest tip. Există o sumedenie de jocuri, care toate oferă şansa câştigării unor resurse necesare supravieţuirii, fiecare având cu siguranţă strategiile optime proprii. Ceea ce este comun tuturor jocurilor este că, indiferent de joc, o strategie mixtă va fi mult mai eficientă decât oricare strategie pură.

Strategiile mixte pot fi jucate atât de indivizi, cât şi de natură. Indiferent cine joacă, există mai multe modalităţi de a îmbina strategiile. Individul poate arunca cu un zar, stabilind numărul feţelor pe baza intuiţiei sale matematice. Dar poate realiza strategia mixtă şi prin schimbarea spontană a dispoziţiei, priorităţilor, adică acceptând să fie condus de intuiţia momentului, de trăirile sale emoţionale sau de dispoziţiile afective efemere. Natura poate crea diversitatea individuală prin diversitatea genetică guvernată de aleator, sau poate crea fiinţe în care diferitele strategii comportamentale sunt într-o continuă competiţie.

3

DILEMA PRIZONIERULUI

Dacă vezi gratii în faţa ta, încă nu înseamnă că tu eşti cel încarcerat. Poate că tu eşti cel care stă afară.



Dilema prizonierului este ciolanul teoriei jocurilor. Mii de matematicieni, psihologi, politologi, filozofi, economişti au studiat-o încercând să-i găsească o soluţie - totuşi rămâne la fel de enigmatică şi surprinzătoare ca şi în 1950, când Merrill Flood şi Melvin Drescher au formulat-o pentru prima dată. *Dilema prizonierului* şi-a primit numele de la Albert W. Tucker, care în 1951 a şi scris primul articol pe această temă. Tucker a prezentat dilema sub forma unui roman poliţist, care

ulterior a fost preluat şi repovestit în diferite variante de diferiţi autori. Iată una dintre variante:

Poliţia prinde doi infractori urmăriţi de multă vreme, care au comis împreună o faptă gravă. Nu există probe evidente împotriva celor doi: tot ce se poate dovedi e că la un moment dat au încălcat limita de viteză. Procurorul ar vrea deja să închidă cazul, aşa că îi plasează pe cei doi în celule separate şi îi face fiecăruia următoarea propunere:

„Dacă mărturiseşti şi ne ajuţi să rezolvăm cazul, îţi dăm drumul; vom uita şi de amenda pentru viteză. Pe complicele tău îl trimitem la răcoare pe 10 ani şi cu asta am încheiat cazul. Dar, această ofertă e valabilă numai dacă partenerul tău nu mărturiseşte. Dacă va colabora şi el, declaraţia ta nu valorează prea mult, oricum vom şti deja totul. În situaţia asta, veţi primi amândoi câte 5 ani. Dacă nici unul dintre voi nu mărturiseşte, treaba voastră, dar vom fi foarte severi şi vă vom închide pe câte un an pentru încălcarea limitei de viteză. În fine, te informez că i-am făcut şi colegului tău aceeaşi propunere. Mâine la 10 aştept răspunsul tău - la 11 ai putea fi liber!"

Să rezumăm situaţia cu ajutorul următorului tabel:

		Celălalt prizonier	
		Mărturiseşte	Nu mărturiseşte
Un prizonier	Mărturiseşte	-5, -5	0, -10
	Nu mărturiseşte	- 10, 0	-1, -1

În fiecare celulă a tabelului, primul număr arată „scorul" primului infractor, iar al doilea, scorul celuilalt. Întrucât e mai neplăcut să stai 10 ani la răcoare decât 5, trebuie să considerăm durata detenţiei ca fiind un „*scor*" negativ. În situaţia dată, scorul ideal e 0.

Două soluţii logice

Pe cei doi infractori nu-i leagă niciun sentiment, complicitatea lor e pur ocazională. Singurul scop al fiecăruia e să scape cât mai ieftin. Care ar fi deci varianta logică pentru ei: să mărturisească sau să nu mărturisească?

Să ne punem în locul unuia dintre infractori şi să încercăm să gândim logic cu mintea lui. Dacă complicele meu mărturiseşte, sunt două variante: mărturisesc şi eu şi primesc 5 ani; dacă nu, 10. Deci, dacă celălalt mărturiseşte, ar fi mai bine să fac şi eu la fel.

Pe de altă parte, dacă complicele meu nu mărturiseşte, iarăşi apar două variante: dacă mărturisesc eu, de mâine sunt liber; dacă nu, primesc un an. Deci, chiar dacă el nu mărturiseşte, ar fi mai bine ca eu să mărturisesc.

Indiferent dacă partenerul meu mărturiseşte sau nu, pentru mine e mai bine să colaborez. De vreme ce şi complicele meu are doar aceste două posibilităţi, a treia variantă nu există. Logica îmi dictează deci să mărturisesc.

Dar, logica îi dictează acelaşi lucru şi celuilalt prizonier. În concluzie, ambii fiind fiinţe raţionale, vor mărturisi, şi ambii vor primi 5 ani, pe când, dacă nu mărturisea nici unul, scăpau cu câte un an. Acesta este *dilema prizonierului*. Întrebarea este: s-a strecurat cumva vreo greşeală în logica noastră sau chiar logica e cea care îi împinge pe amândoi spre acest deznodământ penibil? Altfel spus: exclude oare logica o cooperare raţională a celor doi?

Următorul raţionament pare cel puţin la fel de logic ca şi cel de mai sus:

Nu ţin în mod deosebit la partenerul meu, deci aş putea spune că sentimentele nu mă influenţează. Totodată, ştiu că partenerul meu este o fiinţă la fel de raţională ca şi mine (altfel nici nu m-aş fi asociat cu el). Pe de lată parte, ştiu că partenerul meu e în aceeaşi situaţie ca şi mine: nu îl leagă niciun fel de sentiment faţă de mine şi i s-a făcut şi lui aceeaşi propunere ca şi mie. La rândul lui, şi el va hotărî pe baza logicii şi intereselor proprii, exact ca şi mine.

În mod garantat, logica duce mereu la acelaşi rezultat. Indiferent cine calculează, doi ori doi tot patru fac. Deci, indiferent ce decizie aş lua eu, şi complicele meu va decide la fel. Prin urmare, dacă eu ajung la concluzia că e bine să mărturisesc, pot fi sigur că şi el va ajunge la aceeaşi concluzie. Dacă raţionamentul meu mă duce la concluzia că e mai bine să nu mărturisesc, la fel va gândi şi el.

Aşadar, dacă eu decid să mărturisesc (iar el, desigur, va face la fel), atunci primesc 5 ani; dacă decid să tac (iar celălalt va ajunge la aceeaşi concluzie), atunci primesc un an. E mai bine să stai un an decât cinci. Deci nu mărturisesc.

Într-adevăr, acest raţionament pare la fel de logic ca şi primul. Dar cum se poate ca două raţionamente corecte să ducă la concluzii contrare? Este careva totuşi greşită? Sau e vreo problemă cu logica subiacentă?

Despre natura logicii

Comparând cu atenţie cele două raţionamente, vedem că ele parcurg aceiaşi paşi ai logicii de bază, dar al doilea conţine un pas suplimentar care nu apare în primul. Acest raţionament recurge la o presupunere suplimentară, anume aceea că un raţionament corect duce întotdeauna la aceeaşi concluzie, indiferent cine îl parcurge. Doar această presupunere putea duce la aceste concluzii contradictorii.

Soluţia este următoarea: de fapt, din cele două raţionamente luate *împreună*, rezultă că situaţii de tipul dilemei prizonierului pur şi simplu nu există. Mai precis, acest lucru reiese şi dacă acceptăm primul pas al celui de-al doilea raţionament. Primul raţionament a recurs doar la paşii care sunt admişi şi în sistemul celui de-al doilea. Din acest motiv, putem continua cel de al doilea raţionament dacă îl unim cu primul. În final vom ajunge la o contradicţie, iar după regulile logicii, din raţionamentul nostru rezultă imposibilitatea premisei de bază „dată fiind o dilemă a prizonierului...".

Unul dintre principiile de bază ale logicii este acela că dintr-o afirmaţie falsă se poate deduce orice. Conform acestui principiu, dacă situaţii de genul dilema prizonierului nu există, atunci, din presupunerea existenţei lor se poate deduce orice. Dacă nu există vrăjitoare, atunci, pe baza logicii, e adevărat şi faptul că toate vrăjitoarele călătoresc pe cozi de mătură, precum şi faptul că nicio vrăjitoare nu călătoreşte pe cozi de mătură. Prima concluzie ar putea să sune ciudat, căci pe de o parte este o prostie inofensivă să afirmăm că fiecare din cele zero

vrăjitoare existente călătoresc pe cozi de mătură; dar, pe de altă parte, dacă nu construim logica în aşa fel încât să accepte drept adevărată o asemenea prostie inofensivă, atunci însăşi logica va fi contradictorie şi, implicit, inutilizabilă. Ei bine, logica este un astfel de mecanism.

Dacă dilema prizonierului nu există, atunci se poate deduce că în această situaţie e la fel de logic să mărturiseşti, cât şi să taci. Primul nostru raţionament a dus la prima concluzie, iar al doilea, la a doua.

Aşa cum *Teorema lui Gödel* (1931) ne-a demonstrat utilizând mijloacele logicii, nu există niciun sistem în care să se poată dovedi toate adevărurile formulate în cadrul acelui sistem. Primul raţionament a utilizat doar regulile obişnuite ale logicii. Însă, acest lucru nu exclude nici adevărul nici falsitatea condiţiei suplimentare a celui de al doilea raţionament. În acest sistem nu se poate deduce nici adevărul nici falsitatea afirmaţiei respective.

Logica, în forma ei obişnuită, nu conţine presupunerea suplimentară a celui de-al doilea raţionament. Astfel, acest sistem exclude cooperarea celor doi prizonieri în situaţia dilemei prizonierului, dar nu exclude posibilitatea existenţei unei lumi în care să nu existe deloc dileme ale prizonierilor. Toate acestea par, deocamdată, foarte abstracte, dar în capitolul 4 vom da exemple de *mecanisme* prin care se poate realiza o lume lipsită de dilema prizonierului. Într-o astfel de lume, procurorul nu i-ar putea pune deloc pe cei doi complici în situaţia dilemei prizonierului. Dacă totuşi s-ar întâmpla, cei doi prizonieri nu ar putea s-o perceapă ca atare. Iată un exemplu:

Merrill Flood, unul dintre descoperitorii dilemei prizonierului, a făcut următoarea propunere unei secretare de la institutul la care lucra: îi dă doar ei 100 de dolari, sau îi dă 150, cu condiţia să se înţeleagă cu o colegă în privinţa modului în care vor împărţi banii. Celeilalte secretare Flood nu i-a oferit nimic. Flood era curios cum, pe baza cărui principiu, vor împărţi cele două secretare surplusul de 50 de dolari. Spre stupoarea lui, secretarele au venit în scurt timp să ceară 75 de dolari de persoană, cu toate că prima ar fi putut să încaseze lejer 100 de dolari fără să îi spună nimic celeilalte. Dar ele au perceput jocul ca fiind unul de cooperare, ocolind astfel pur şi simplu competiţia imaginată de Flood.

Pentru cei care gândesc astfel, dilema prizonierului într-adevăr nu există, nici măcar în cazul în care un procuror ar încerca să-i pună într-o asemenea situaţie. Logica neagă posibilitatea cooperării celori doi deţinuţi, în cazul în care situaţii de tipul „dilemei prizonierului" există; dar nu exclude existenţa unei lumi lipsite de asemenea dileme, o lume în care acestea nici nu ar putea să existe. Poate că ar fi chiar frumos să trăim într-o asemenea lume. Dar din experienţă ştim că dilemele prizonierului există. Să vorbim deci despre ele.

Dileme ale prizonierului în viaţa cotidiană

Pe o stradă sunt două benzinării una lângă alta. Ambii proprietari trebuie să hotărască, la începutul fiecărei luni, preţul benzinei pentru luna următoare, deoarece legile statului nu permit modificări pe parcurs. Preţul pentru luna următoare trebuie afişat în prima zi a lunii, la miezul nopţii.

Înainte de miezul nopţii, unul dintre patroni se frământă cam aşa: cu preţul de luna trecută am avut ceva profit, dar nu prea mult. Dacă cealaltă benzinărie ar dispărea, iar vânzările mele s-ar dubla, atunci aş putea încasa un câştig frumuşel, mai ales că nici cheltuielile pentru întreţinerea pompei n-ar creşte prea mult. Ce-ar fi să scad un pic din preţ? E adevărat că aşa aş câştiga mai puţin la fiecare litru de benzină, dar traficul aproape că mi s-ar dubla şi asta e mai mult decât rentabil.

Patronul benzinăriei începe o serie de calcule financiare complicate şi ajunge la concluzia că, dacă ar scădea preţul şi ar atrage măcar jumătate din clientela celuilalt, câştigul de o unitate pe care îl are acum ar creşte la 4 unităţi. La un moment dat însă începe să aibă îndoieli: ce s-ar întâmpla dacă şi celălalt patron ar gândi la fel şi ar scădea şi el preţul? În cazul acesta, vânzările lui nu ar creşte cu nimic! Îngândurat, începe să calculeze din nou şi îşi dă seama că la acelaşi vad şi cu un preţ scăzut, benzinăria ar da faliment într-o lună. Deci, nu merită să lase din preţ. Dar îndoiala odată încolţită, începe să rodească: ce se întâmplă dacă el păstrează preţul de luna trecută, iar celălalt îl reduce? Rezultatul calculului e devastator: cheltuielile de întreţinere ar fi atât

de mari încât benzinăria ar fi în deficit, chiar şi în cazul în care ar avea jumătatea clienţilor şi ar vinde benzina la un preţ mai mare; ar ieşi în pierdere cu 3 unităţi.

Între timp se apropie miezul nopţii şi trebuie să afişeze noul preţul în cazul în care vrea să-l schimbe. Pentru orice eventualitate, pregăteşte şi tabla cu preţul mai mic. Dacă vede că rivalul său scade preţul, să îl poate scădea rapid şi el, evitând astfel pierderile care l-ar duce la faliment. Iese îngândurat cu tabla în mână până la pompă şi vede că şi celălalt se apropie de pompa sa cu o tablă, la fel de îngândurat. Tocmai ar intra în vorbă când văd că în faţa benzinăriilor stă înspăimântătoarea autoritate a statului, care supraveghează procesul de afişare a noilor preţuri. Deci nu mai e timp de discuţii, trebuie îndată luată o hotărâre: să afişeze preţul nou, sau să-l lase pe cel vechi. E miezul nopţii şi în acest moment crucial, nici unul dintre ei nu vede ce face celălalt: fiecare trebuie să decidă fără să ştie ce face concurenţa.

Situaţia poate fi cuprinsă şi în acest caz într-un tabel:

		Celălalt patron	
		Scade preţul	Nu scade preţul
Unul dintre patroni	Scade preţul	0, 0	4, -3
	Nu scade preţul	-3, 4	1, 1

Din tabel ne putem da seama că logica acestei situaţii este chiar identică cu cea a dilemei prizonierului: indiferent cum decide concurenţa, patronul care reduce preţul este avantajat în ambele situaţii posibile. Dacă şi celălalt reduce preţul, cel dintâi poate evita pierderea; dacă al doilea menţine preţul, atunci primul poate să îşi mărească profitul de patru ori. La acel ceas de cumpănă, lăcomia şi teama de pierdere îl va obliga să reducă preţul. Dar dacă ambii gândesc astfel, amândoi vor pierde întregul profit.

Chiar şi cele mai banale cumpărături ne pot duce la dilema prizonierului, mai ales dacă cumpărăm la negru, unde nu avem nici cea mai mică garanţie că şi mâine îl vom mai găsi pe vânzător. Nu prea avem vreme de verificări: eu aş putea plăti cu bani falşi, iar el ar putea să îmi dea marfă contrafăcută. Odată ce avem marfa în mână, indiferent care

ar fi asta, am ieşi mai bine dacă am plăti cu bani falşi. Iar dacă banii ajung în mâna vânzătorului, fie ei adevăraţi, fie falşi, el iese în câştig dacă ne-a dat marfă contrafăcută. Dar dacă amândoi procedăm astfel, nimeni nu câştigă nimic, pe când dintr-o afacere cinstită am fi câştigat amândoi.

Tosca lui Puccini descrie o situaţie tipică dilemei prizonierului. Iubitul Toscăi, Cavaradossi, e condamnat la moarte de Scarpia, şeful corupt al poliţiei. Dar Scarpia o place destul de mult pe Tosca, aşa că îi face următoarea propunere: dacă va avea parte de nurii ei, îi va ordona plutonului de execuţie să tragă în Cavaradossi cu muniţie oarbă. Tosca acceptă să-i facă pe plac cu condiţia ca Scarpia să dea, irevocabil, ordinul respectiv. Tosca însă nu joacă în continuare după strategia cooperantă: îl înjunghie pe Scarpia în timpul îmbrăţişărilor. Însă imediat după asta reiese că nici Scarpia nu a jucat potrivit strategiei cooperante: porunca lui a fost falsă, iar Cavaradossi moare. De fapt, la ce altceva ne-am fi putut aştepta de la o operă? Fără cifre concrete, şi în acest caz se manifestă dilema prizonierului.

Cursa înarmărilor poate fi şi ea suspectată de logica tipică dilemei prizonierului. Două puteri rivale pot găsi un oarecare echilibru fie dacă ambele se înarmează până-n dinţi, fie dacă ambele reduc cheltuielile pentru armament. Evident, un echilibru ieftin e preferabil unuia scump pentru ambele tabere. În acest caz, tabelul arată astfel:

		Strategia celeilalte puteri	
		Se înarmează	Nu se înarmează
Strategia uneia dintre puteri	Se înarmează	2, 2 (echilibru scump)	4, 1 (superioritate)
	Nu se înarmează	1, 4 (lipsa de apărare)	3, 3 (echilibru ieftin)

În acest caz, numerele descriu doar o ierarhie: 1 punct înseamnă cea mai proastă situaţie posibilă, 4 o desemnează pe cea mai bună. Echilibrul scump este mai bun decât lipsa de apărare, iar superioritatea mai bună decât echilibrul ieftin. Deşi o asemenea scară de valori e îndoielnică (şi ne şi îndoim de ea), e destul de des întâlnită, mai ales

dacă superioritatea poate fi uşor convertită în avantaje economice. Teoria jocurilor porneşte de la presupunerea că jucătorii sunt conştienţi de propriile lor valori şi sistem de valori (fie ele reale sau iluzorii). Nu e datoria teoriei jocurilor să schimbe ceva în acest sens, dar fiind pur abstractă, ea poate să atragă atenţia într-o manieră deosebit de clară asupra nevoii de schimbare. Ea poate demonstra, de exemplu, că un sistem de valori duce inevitabil la o dilemă a prizonierului, cu toate consecinţele pe care aceasta le implică.

În dilema prizonierului este de fapt vorba despre cooperare, despre necesitatea evidentă a acesteia şi despre dificultăţile adesea inevitabile în realizarea ei. În toate exemplele pe care le-am prezentat, una dintre strategii este bazată pe cooperare, iar cealaltă nu. Prizonierul cooperează dacă nu mărturiseşte, patronul de benzinărie, dacă nu scade preţul, statul, dacă nu se înarmează. Dacă ambii parteneri implicaţi gândesc la fel, prin cooperare devine posibil câştigul. Strategiile care nu se bazează pe cooperare le vom numi *competitive*, deşi termenul nu reflectă întotdeauna esenţialul (în cazul Toscăi, de exemplu, expresia nu este tocmai potrivită).

Dilema prizonierului cu mai mulţi jucători

Exemplele de mai sus ne arată că a coopera înseamnă, de cele mai multe ori, renunţarea la ceva. Aşa că foarte uşor am putea să ne trezim în situaţia dilemei prizonierului. Reţeta este următoarea: se ia o ispită care, dacă nimeni nu-i rezistă, duce la catastrofă. Dar lucrurile nu sunt chiar aşa de simple: pentru ca o asemenea capcană să meargă pe acelaşi calapod cu cel al dilemei prizonierului e nevoie de o anumită structurare a sistemelor de valori. Există şi altfel de capcane logice, la care învăţămintele dilemei prizonierului se pot aplica puţin sau chiar deloc. De exemplu, jocul cu un milion de dolari, propus de *Scientific American* nu funcţionează în acest fel, cu toate că şi acolo s-a ivit o oportunitate tentantă care nu aducea niciun profit în cazul în care toţi încercau să se folosească de ea. Diferenţa constă în faptul că, în dilema prizonierului, jucătorul competitiv îi face rău celui cooperant, în timp

ce în jocul de un milion de dolari jucătorul competitiv le face rău celorlalţi competitori, dar nu şi celor cooperanţi.

Dilema prizonierului cu mai mulţi jucători este numită şi *dilema păşunilor comunale,* şi este modelat prin următoarea situaţie.

Un sat are o păşune comunală. Zece fermieri din sat au câte o vacă, iar cele zece animale încap perfect pe pajişte. Mănâncă bine, se îngraşă frumuşel şi pasc cam toată iarba de pe păşune. Încetul cu încetul, fermierii se îmbogăţesc şi unii dintre ei îşi permit să ţină şi două vaci. Când primul fermier îşi trimite cea de-a doua vacă la păşunat, nu se simte nicio schimbare; eventual fiecare vacă are un pic mai puţină iarbă şi se îngraşă puţin mai greu. Nici măcar atunci când apar două-trei vaci în plus nu se întâmplă nimic deosebit. Deşi fiecare vacă e cu o idee mai suplă, toate sunt încă sătule şi sănătoase. Însă, în momentul în care şi cel de al şaptelea fermier îşi cumpără a doua vacă, toate animalele flămânzesc în mod vizibil: cele şaptesprezece vaci nu valorează împreună cât valorau cele zece vaci grase la început. Până să ajungă toţi cei zece fermieri să aibă câte două vaci, toate animalele vor muri de foame. În tot acest răstimp este valabil că e mai bine să ai două vaci decât una, cumpărarea celei de a doua vaci fiind rentabilă pentru fiecare, până în momentul în care se prăpădesc toate.

Din descrierea situaţiei am putea crede că acest joc funcţionează după logica dilemei prizonierului, dar atenţie: nu toate capcanele vieţii sociale sunt dileme ale prizonierului. Să vedem deci tabelul jocului, să ne convingem dacă şi această capcană se pliază pe acelaşi calapod:

		Majoritatea	
		Cumpără cea de a doua vacă	Nu cumpără cea de a doua vacă
EU	Cumpăr cea de a doua vacă	2,2 (am două vaci numai piele şi os)	4,1 (am două vaci bine hrănite)
	Nu cumpăr cea de a doua vacă	1,4 (am o singură vacă firavă)	3,3 (am o singură vacă frumoasă)

Şi în acest tabel prezentăm doar ordinea preferinţei rezultatelor: cea mai bună situaţie primeşte 4 puncte, iar cea mai proastă 1 punct. Al doilea număr din fiecare căsuţă arată cât de bine ies ceilalţi *în medie* în situaţia dată. Pentru o analiză întru totul exactă a jocului, ar fi trebuit să construim un tabel mult mai complex, în care să ţinem cont de atitudinea cooperantă sau competitivă a fiecărui fermier. Dar tabelul nostru îl rezumă foarte bine pe cel complex, chiar dacă aici ne referim în mod special doar la comportamentul unui singur fermier. Numerele care figurează în acest tabel sunt exact cele din cazul cursei înarmărilor, deci logica de bază e într-adevăr aceeaşi cu cea a dilemei prizonierului. Acest tabel este valabil numai până în momentul în care mor toate vacile. Când nu a mai rămas nicio vacă, cifrele tabelului se schimbă, dar atunci e deja prea târziu să ne dăm seama ce s-a întâmplat de fapt: a intrat în funcţiune dilema prizonierului.

Un exemplu tipic de dilemă a prizonierului cu mai mulţi jucători este situaţia de panică, cum ar fi cea care apare atunci când izbucneşte un incendiu într-un spaţiu aglomerat. Un caz particular şi foarte intuitiv este acela în care uşile se deschid spre interior. În acest caz, comportamentul cooperant ar presupune ca toţi să facă un pas în spate pentru a putea deschide uşile. De cele mai multe ori însă nu se întâmplă aşa: majoritatea oamenilor se îmbulzesc spre uşă, se calcă în picioare şi se strivesc.

Dilema prizonierului cu mai multe runde

Povestea de bază a dilemei prizonierului este o situaţie extrem de tensionată, pentru că impune posibilitatea unei singure alegeri care decide totul. Dacă, fiind unul din cei doi infractori, eu nu am cooperat, iar celălalt a fost destul de fraier s-o facă, cu siguranţă că în următorii zece ani nu-mi va face reproşuri. Iar dacă nici el nu a cooperat, atunci nu va avea ce să-mi reproşeze nici peste cinci ani, când vom ieşi de la răcoare.

Însă, situaţia este cu totul alta dacă ne putem aştepta să ajungem cu acelaşi partener chiar de mai multe ori în situaţii similare. În acest caz trebuie să ţinem cont că, dacă măcar o dată nu cooperăm, ne-am dat

foc la valiză, şi ne plasăm pe poziţia de competiţie: cel pe care l-am tras pe sfoară se va simţi înşelat şi sub nicio formă nu va mai adopta raţionamentul care să-l ducă la ideea cooperării.

O dilemă a prizonierului cu mai multe runde este, de exemplu şi situaţia celor doi patroni de benzinărie: ei se vor confrunta cu aceeaşi dilemă şi în prima zi a lunii viitoare, dacă nu cumva pe vreunul dintre ei l-a ruinat între timp cooperarea unilaterală. Acelaşi tip de dilemă apare de exemplu şi atunci când, în timpul unei secete, se interzice udatul grădinii. În acest caz, atitudinea cooperantă înseamnă respectarea interdicţiei, iar un comportament competitiv ar fi acela de a uda pe ascuns grădina, chiar dacă rezerva de apă potabilă a întregii comunităţi este periclitată. Şi cele mai multe capcane ale poluării mediului funcţionează după această logică.

În cazul dilemelor cu mai multe runde, raţionamentul care ducea categoric la competiţie nu mai este complet, pentru că ţine cont doar de prima rundă a jocului. Dacă jocul are mai multe runde, atunci nu avem la dispoziţie doar cele două strategii pure: cooperarea şi competiţia, ci şi o multitudine de strategii complexe, de termen lung. De exemplu, o strategie posibilă este să cooperez în prima rundă şi, dacă celălalt numi întoarce favorul, să nu mai repet greşeala. O altă strategie posibilă ar fi să cooperez întotdeauna, „da' de-l îmbunez" şi pe adversar să facă la fel. Sau pot coopera la fiecare a doua rundă, indiferent de ce face partenerul. Posibilităţile sunt infinite.

Dileme ale prizonierului nu apar numai în interacţiunile umane. De exemplu, plevuştile-ghimpoase încep să se comporte ciudat dacă se apropie un peşte mare. Nu au de unde să ştie dacă peştele cel mare vrea să le mănânce sau nu. Ar fi simplu să dispară din faţa tuturor peştilor mari, dar atunci viaţa lor ar fi o fugă continuă, nu ar mai avea timp de alte acţiuni necesare supravieţuirii. Pe de altă parte, nici soluţia fatalistă, de genul „vom trăi şi vom vedea" nu funcţionează; tot bancul de peşti ar putea să cadă pradă. De aceea plevuştile-ghimpoase recurg la următoarea strategie. Un grup de cercetaşi iese în recunoaştere şi se apropie de peştele cel mare. Grupul se apropie treptat: înoată câţiva centimetri, se opresc, apoi mai înaintează un pic ş.a.m.d. Dacă se apropie de peştele cel mare atât de mult încât acesta ar putea să-i prindă cu uşurinţă şi totuşi nu se-ntâmplă nimic, atunci grupul se întoarce şi

plevuştile-ghimpoase îşi continuă viaţa. Dacă totuşi peştele îl înhaţă pe vreunul din ei, ceilalţi o iau la goană şi-i avertizează pe cei rămaşi în banc.

Dilema prizonierului ca atare, apare în grupul de cercetaşi. Oricare ar putea să se rupă de grup şi să se întoarcă. Cel care se întoarce ca individ este în siguranţă, dar dacă s-ar întoarce cu toţii, atunci ar putea muri tot bancul, inclusiv dezertorul şi urmaşii lui. Dacă unul se întoarce şi ceilalţi nu, atunci cercetaşii rămaşi se află, fiecare, într-un pericol mai mare, întrucât creşte probabilitatea fiecăruia de a cădea victima unui peşte posibil amator de plevuşti-ghimpoase. Logica situaţiei corespunde perfect celei din dilema păşunilor comunale. Ne vom întoarce curând la strategia utilizată de plevuşca-ghimpoasă în această situaţie.

Concursurile lui Axelrod

Politologul american Robert Axelrod a investigat problematica posibilităţii cooperării într-o lume în care oamenii sunt conduşi doar de interese personale. În 1979, Axelrod a invitat la un joc mai mulţi oameni de ştiinţă, dintre care unii publicaseră deja lucrări despre dilema prizonierului. Ideea jocului era ca fiecare participant să trimită strategia pe care o consideră cea mai bună pentru a rezolva dilemele prizonierului cu mai multe runde. Axelrod a cerut ca strategia să fie concepută sub forma unui program pe calculator. Programele primite au intrat în competiţie prin rotaţie: fiecare program a jucat cu fiecare un joc de dilemă a prizonierului de câte 200 de runde. În toate cele 200 de runde, programele au primit punctajul conform următorului tabel:

		Celălalt program	
		Cooperează	Concurează
Unul dintre programe	Cooperează	3,3	0,5
	Concurează	5,0	1,-1

Campionul absolut este programul care însumează cele mai multe puncte la sfârşitul întrecerilor. Întrucât voia ca logica dilemei prizonie-

rului să funcţioneze şi în ultima rundă, Axelrod nu a făcut public de la început numărul rundelor ce urmează a fi jucate în cadrul unei partide de către fiecare pereche de programe.

La concurs au fost înscrise 14 programe, de la cele mai simple la cele mai complicate. Acestea au fost cele care au participat la întrecerea prin rotaţie, completate de un al cincisprezecelea care, în cadrul partidei, în mod aleator, fie coopera fie intra în competiţie. Programul învingător a ieşit cel al lui Anatol Rapoport, un cunoscut specialist american în psihologie socială. Acest program era şi cel mai simplu dintre toate. Consta doar în atât:

1. Cooperează în prima rundă.
2. După aceea, fă ceea ce a făcut partenerul în runda anterioară.

Rapoport şi-a botezat programul *Tit for Tat*. În limba română[3] l-am putea numi „ochi pentru ochi" sau „roata se-ntoarce", dar ambele mi se par derutante. De aceea vom numi strategia pur şi simplu TFT, aşa cum se obişnuieşte în literatura de specialitate anglo-saxonă.

Ce poate fi atât de genial în programul acesta stânjenitor de simplu, încât a fost în stare să bată măr programele care mai de care mai complicate ale celor mai buni specialişti? Mai ales că unele dintre ele erau adevărate capodopere ale inteligenţei artificiale, înzestrate cu sisteme conceptuale extrem de complicate, pentru a putea intui următoarele mutări ale adversarului.

„Trăsăturile de personalitate" ale programelor

O dată cu analiza programelor sosite la concurs, Axelrod a avut posibilitatea, unică până atunci, de a studia într-un mod inedit concepte din psihologie. Spre deosebire de oameni, comportamentul programelor poate fi cunoscut în mod precis. S-a putut studia cu exactitate în ce

[3] *În lucrarea originală autorul face referire la limba maghiară, dar situaţia este identică şi pentru limba română (n.t.).*

măsură unui program îi corespunde un concept din psihologie, cu condiţia ca acel concept să fi fost definit destul de precis. De asemenea, s-a putut stabili ce eficienţă au avut în concurs programele care aveau o anumită „trăsătură de personalitate". Care sunt deci însuşirile care ne ajută să facem faţă unei dileme a prizonierului cu mai multe runde?

Axelrod a reuşit să identifice două concepte care erau indiscutabil asociate succesului în acest joc. Primul a fost *amabilitatea.* Axelrod a definit acest concept în modul următor: *amabil* poate fi considerat acel program care nu iniţiază niciodată competiţie. Acest lucru nu înseamnă că un program amabil nu este competitiv, ci doar că niciodată nu este el cel care va iniţia competiţia. Al doilea concept a fost *iertarea.* Axelrod considera că un program dă dovadă de iertare atunci când este dispus să revină la cooperare chiar şi după o „gafă" a partenerului, adică nu e ranchiunos. Majoritatea programelor care s-au clasat în prima jumătate a clasamentului dispuneau de aceste două trăsături, în timp ce programelor din a doua jumătate a clasamentului le lipseau cu desăvârşire aceste trăsături. Aplicaţia învingătoare, TFT, avea desigur ambele calităţi.

Următorul pas al lui Axelrod a fost să elaboreze noi strategii care, de asemenea, ar fi putut asigura câştigarea concursul. A reuşit să conceapă trei astfel de programe învingătoare, dintre care unul nu dădea dovadă nici de amabilitate, nici de iertare. Dar s-a dovedit a fi învingător şi acel program care răspunde prin competiţie doar după ce adversarul a jucat competitiv de două ori la rând, în rest comportându-se conform strategiei TFT. Rezultatele obţinute ne fac să ne punem două întrebări. Pe de o parte, e sigur că amabilitatea şi iertarea sunt cele care ne pot ajuta să supravieţuim unui şir de dileme ale prizonierului? Pe de altă parte, s-ar putea să fie rentabil să fim chiar mai „iertători" decât TFT-ul?

După toate acestea, în 1982 Axelrod a anunţat un nou concurs. Participanţii cunoşteau cu toţii rezultatele primului concurs şi analizele făcute de Axelrod. Competiţia se anunţa foarte strânsă: toată lumea ştie că este mai avantajos să fii amabil şi iertător, dar un program mai competitiv se poate folosi cu uşurinţă de aceste „slăbiciuni", tocmai datorită logicii din spatele dilemei prizonierului. Dar, de asemenea, şi asta o ştie toată lumea...

La cel de-al doilea concurs au sosit 62 de programe din 6 ţări, de la reprezentanţii a cel puţin 8 domenii ştiinţifice. Au participat şi toate acele programe care ar fi putut câştiga primul concurs dacă ar fi luat startul.

Anatol Rapoport a trimis din nou programul TFT şi a câştigat din nou! Programul care era de două ori mai amabil decât TFT-ul a terminat pe locul 24; programul duşmănos care, conform analizelor, ar fi putut câştiga primul concurs a ajuns de asemenea în a doua jumătate a clasamentului.

Intuiţia de psiholog social a lui Rapoport a funcţionat impecabil. Nu exista nicio garanţie că TFT-ul va câştiga şi cel de al doilea concurs, nici ceilalţi specialişti nu se aşteptau la asta. Succesul unei strategii depinde foarte mult de strategiile adoptate de adversari în cadrul partidei. TFT-ul, de exemplu, nu câştigă niciodată într-o partidă anume, pentru că e primul jecmănit şi, pe deasupra, îşi mai şi iartă adversarul de îndată ce acesta revine la cooperare.

Având la dispoziţie 62 de programe, Axelrod le-a analizat din nou trăsăturile de personalitate. *Amabilitatea* şi *iertarea* au fost din nou trăsăturile cele mai avantajoase: din primii 15 clasaţi, 14 aveau cele două trăsături, cu toate că nici jumătate din totalul programelor nu aveau cele două trăsături. În afară de cele două deja discutate, Axelrod a mai descoperit trei trăsături de personalitate asociate victoriei. A treia caracteristică a fost denumită *provocabilitate,* ceea ce înseamnă că programul nu ezită să răspundă cu aceeaşi monedă la comportamentul competitiv al adversarului. A patra trăsătură necesară câştigătorului presupune ca răspunsul programului să depindă în mare măsură de strategia adversarului, de aceea a fost denumită *reactivitate.* A cincea trăsătură care duce spre victorie este *transparenţa*. Axelrod a exprimat această caracteristică prin lungimea programului: deşi informatica dispune de măsuri mai complexe şi mai subtile pentru a determina gradul de complexitate a unui program, lungimea s-a dovedit a fi cea mai potrivită pentru scopul lui Axelrod.

Dintre toate programele trimise TFT-ul posedă, în cea mai mare măsură, toate cele cinci calităţi care s-au dovedit eficiente. Cu toate acestea, evidenţierea atât de pură a acestor calităţi este un rezultat impor-

tant, deoarece în ciuda simplităţii sale, TFT-ul are şi multe alte însuşiri, dintre care unele nu sunt utile în cazul unei dileme a prizonierului cu jocuri repetate (e drept că nu sunt nici dăunătoare). De fapt, nu TFT-ul a fost cel care a dovedit că acestea sunt calităţile cele mai eficiente, ci celelalte programe. Secretul succesului TFT-lui constă în faptul că a reuşit să armonizeze atât de bine aceste caracteristici, îmbinându-le în proporţii optime. S-ar putea ca unii să creadă că aceste lucruri sunt de la sine înţelese, dar Axelrod a analizat multe alte trăsături de personalitate care la prima vedere păreau să faciliteze comportamentul cooperant. Însă, programele din prima jumătate a clasamentului nu prezentau, de regulă, aceste trăsături; ele erau în schimb prezente la multe programe codaşe, de unde Axelrod a tras concluzia că aceste trăsături totuşi nu au de fapt legătură cu cooperarea.

Anatol Rapoport merită respectul nostru nu doar pentru cele două victorii şi pentru că a avut curajul să-şi asculte intuiţia de psiholog social şi a doua oară (trimiţând acelaşi program enervant de simplu), ci şi pentru că ne avertizează să nu supraevaluăm TFT-ul. În opinia sa, TFT-ul este, uneori, mult prea vehement în reacţiile sale; există numeroase situaţii sociale în care TFT-ul se dovedeşte a fi prea dur prin faptul că se răzbună imediat. De exemplu, se poate întâmpla ca, după o „gafă" nevinovată, cei doi să se împotmolească într-o competiţie fără sfârşit. Singura soluţie ar fi ca jucătorii să-şi pipereze strategia cu câte o iertare „*bonus*".

Teoretic, ar fi foarte simplu să îmbunătăţim TFT-ul: este suficient să construim un program care joacă de obicei ca şi TFT-ul, dar în acelaşi timp analizează neîncetat dacă celălalt program reacţionează în vreun fel la mutările sale. Dacă adversarul nu reacţionează (de exemplu, cooperează sau concurează la întâmplare), atunci programul nostru va adopta o strategie competitivă, aceasta fiind cea mai eficientă strategie în faţa unui asemenea adversar. La concurs au participat câteva programe construite pe baza acestor reguli, dar nu au obţinut rezultate prea bune. Desigur, aceste programe nu sunt nici amabile (cu parteneri pasivi sunt dispuse să iniţieze competiţia), nici transparente (pot fi confundate multă vreme cu TFT). Deşi, având cunoştinţele noastre de acum, nu ne mai surprinde eşecul acestor programe, totuşi e ciudat că acest

tip de inteligenţă, atât de rafinat, nu este şi eficient. Se pare că, într-o lume plină cu dileme ale prizonierului, cele cinci calităţi descoperite de Axelrod sunt mult mai utile decât calculul raţional.

Rezultatele obţinute de Axelrod ne învaţă că, în principiu, o cooperare de lungă durată e posibilă chiar şi într-un mediu dominat de interese egoiste. (Programele au fost construite exclusiv cu scopul de a câştiga, ceea ce înseamnă că ele acţionau egoist, nu după principiile altruismului sau ale unei etici elaborate). Dacă la o fiinţă socială apare gena TFT-ului (sau cel puţin cele cinci însuşiri enumerate mai sus, inclusiv provocabilitatea), acea fiinţă va fi în stare să dezvolte relaţii stabile de cooperare, chiar dacă scopurile sale sunt altminteri egoiste.

TFT-ul plevuştilor-ghimpoase

Grupul de recunoaştere al plevuştilor se apropie treptat de peştele cel mare. Poate că lucrurile au evoluat astfel tocmai pentru ca în acest caz, dilema prizonierului să aibă mai multe runde (astfel ca jocul să se repete); dacă ar avea o singură rundă, cooperarea s-ar dezvolta mult mai greu, iar principiile lui Axelrod nu ar mai fi valabile. Experienţa ne arată că, de regulă, „cercetaşii" cooperează, situaţiile în care vreo plevuşcă mai competitivă o ia la fugă fiind destul de rare. Se pune problema cum au ajuns plevuştile-ghimpoase la o asemenea cooperare: cunoscând oare TFT-ul sau s-a întâmplat altceva?

Etologul german Manfred Milinski a conceput un experiment ingenios pentru a răspunde la această întrebare. A aşezat o plevuşcă într-un acvariu rectangular. Peştele înota într-un capăt al acvariului, iar la celălalt capăt a fost aşezat un alt vas, cu un peşte mare. Partenerul plevuştii a fost simulat cu ajutorul unei oglinzi: plevuşca, desigur, habar nu avea că presupusul partener este propria sa imagine reflectată, aşa că a pornit în explorarea peştelui cel mare. Prima mutare a fost deci cooperantă, aşa cum cere TFT-ul. Datorită oglinzii, şi „partenerul" a pornit în explorare şi a făcut acelaşi lucru ca şi plevuşca noastră. Până aici, experimentul modelează situaţia în care partenerul cooperează. Dar oglinda era mobilă, iar experimentatorul a rotit-o din când în când

cu 45 de grade. În acest caz, plevuşca noastră vedea că atunci când ea se apropie spre peştele cel mare, partenerul merge îndărăt, adică nu cooperează. La următoarea mutare, plevuşca se retrăgea şi ea. Oglinda a fost din nou reglată în aşa fel încât de această dată, partenerul părea să se apropie de peştele cel mare (dacă oglinda rămânea în aceeaşi poziţie) sau să se îndepărteze (dacă oglinda era pusă în poziţia de la începutul experimentului). Plevuşca-ghimpoasă a urmat cu mare precizie strategia TFT, deşi au existat şi excepţii: s-a întâmplat ca plevuşca noastră să-şi continue drumul, şi să cerceteze cu mare precauţie peştele, în ciuda „trădării" celuilalt. Dealtfel, acest comportament apare uneori şi în situaţiile ecologice atunci când plevuşca este singură în momentul în care observă potenţialul pericol.

Experimente din psihologie pe dilema prizonierului

Este de necrezut câte concepte din psihologie pot fi modelate după o formulă atât de simplă ca dilema prizonierului. Conflictul dintre interesele publice şi cele private, încrederea şi trădarea, lăcomia şi teama, răzbunarea şi iertarea pot fi toate analizate în formă pură prin prisma dilemei prizonierului. Nu e de mirare că specialiştii din domeniul psihologiei sociale s-au năpustit asupra dilemei prizonierului, precum geneticienii asupra musculiţei de oţet (al cărei genom a fost în întregime cartat, însuşirile ei fiind destul de simple pentru a fi separate şi destul de complexe pentru a trage concluzii generale din studiul lor).

În diverse reviste de specialitate au apărut peste o mie de articole cu rezultatele experimentelor efectuate pe situaţii de tipul dilema prizonierului. Practic este imposibil să intrăm în toate detaliile descrise în aceste articole, mai ales că rezultatele sunt adesea contradictorii. Condiţiile în care s-au efectuat experimentele diferă foarte mult de la un laborator la altul. Au fost cazuri în care s-a jucat pe jetoane sau pe onoare, alteori pe sume consistente de bani. Rezultatele au fost diferite, ceea ce se explică şi prin complexitatea fenomenului, dar şi prin varietatea condiţiilor experimentale. Se conturează totuşi câteva concluzii generale.

În experimentele respective, comportamentul participanţilor s-a putut observa în contextul manipulării a mai multor variabile. Cercetătorii puteau varia, de exemplu, *valorile din tabel*, adică diferenţa dintre optimul comun şi pierderea comună, tentaţia de a deveni competitiv (câştigul celui care este competitiv în faţa unui adversar cooperant), precum şi mărimea pierderii „fraierului" (cât pierde cel care încearcă să coopereze cu un adversar competitiv). De regulă, rezultatele obţinute concordă cu ceea ce ne sugerează bunul-simţ. Dacă s-a mărit valoarea tentaţiei, a scăzut numărul mutărilor cooperante; rezultate similare, ca şi mărime, s-au obţinut şi atunci când s-a mărit pierderea „fraierului". Aşadar, faptul că în jocurile de tipul dilemei prizonierului oamenii joacă competitiv se explică în egală măsură prin lăcomie şi prin neîncrederea în celălalt.

Cercetătorii au manipulat şi posibilitatea *comunicării* cu partenerul. Orice posibilitate de comunicare a crescut nivelul cooperării, chiar dacă doar într-o mică măsură. Chiar şi în cazurile în care partenerii puteau discuta despre natura jocului, despre ce era de făcut, şi puteau chiar să ajungă la o înţelegere, proporţia răspunsurilor cooperante a crescut doar cu puţin (să zicem de la 40% la 50%). Desigur, înţelegerile dintre participanţi nu trebuiau respectate în mod obligatoriu: fiecare hotăra în singurătatea propriei celule, dacă va coopera sau va intra în competiţie. Pe parcursul comunicării, jucătorii nu numai că au conştientizat care sunt interesele lor comune, dar în mod inevitabil au şi împărtăşit sentimentele tentaţiei şi a vulnerabilităţii în faţa celuilalt.

S-a studiat şi efectul *personalităţii* jucătorilor. Acesta este domeniul în care s-au obţinut rezultatele cele mai contradictorii. Unii cercetători au descoperit că unele trăsături de personalitate (în special cele care seamănă cu însuşirile studiate de Axelrod) tind categoric să mărească probabilitatea cooperării; alţii nu au găsit nicio astfel de relaţie. Uneori, când s-a jucat în grupuri care se cunoşteau de dinainte, s-a constatat că ierarhia din cadrul grupului se reflecta şi în strategia adoptată de jucători: cei care aveau un rol conducător în grup erau mai competitivi, iar cei subordonaţi tindeau să fie mai cooperanţi, astfel încât conducătorii practic îi „jecmăneau" pe subalterni.

Diferenţa dintre sexe pare să fie şi ea una relativ stabilă. Bărbaţii erau mai dispuşi să coopereze în acest joc decât femeile. De exemplu, într-un experiment clasic, mai multe perechi au jucat dilema prizonierului cu mai multe runde: 60% din perechile de bărbaţi au cooperat, în timp ce dintre cuplurile feminine mai puţin de 35% au făcut acelaşi lucru. Perechile mixte au cooperat în aproximativ 50% din cazuri şi, în această situaţie, nu s-au mai înregistrat diferenţe între bărbaţi şi femei: cele două sexe au cooperat şi au concurat în aproximativ aceeaşi măsură. Rezultatul acesta este deosebit de interesant dacă ne gândim că în jocul de licitaţie a dolarului femeile s-au dovedit a fi mai cooperante, evitând mai bine spirala licitaţiei. Interpretarea rezultatelor referitoare la diferenţele dintre sexe este disputată şi în zilele noastre. După unele studii, comportamentul bărbaţilor şi femeilor depinde şi de genul experimentatorului. Dacă experimentatorul este femeie, diferenţele dintre sexe tind să scadă. Diferenţele dintre sexe tind să crească şi atunci când pierderea *fraierului* e mai mare. De aici am putea bănui că, în cazul dilemei prizonierului, femeile percep competiţia ca fiind o strategie prudentă, prin care se poate evita situaţia cea mai rea (paza bună ce trece primejdia cea mai rea).

În dilema prizonierului cu *o singură rundă* s-a cooperat în aproximativ 40% din situaţii (dacă punem la un loc rezultatele obţinute în experimentele realizate cele mai diverse condiţii). Mult sau puţin, e o chestiune de gust: putem să ne bucurăm că, totuşi, cooperarea nu este o raritate, nici măcar atunci când e împotriva raţiunii; sau, dimpotrivă, să deplângem că sunt atât de puţini cei care luptă pentru interesul comun.

Ne-am putea gândi că în dilema prizonierului *cu mai multe runde* cooperarea devine mult mai frecventă. În aceste cazuri se aplică exprimarea poetică a lui Axelrod, „viitorul îşi proiectează umbra”. În această situaţie, posibilităţile sunt mult mai nuanţate; poţi fi răzbunător, dar există şansa şi de a părea milostiv. Proporţia cooperărilor a crescut într-adevăr în jocul cu mai multe runde, dar aproape niciodată nu a depăşit 60%. Un deznodământ obişnuit a fost „blocarea în competiţie”: ambii jucători ajungând, după un timp, să joace în mod constant o strategie competitivă.

În jocurile cu mai multe runde a apărut des strategia TFT, dar niciodată în formă pură. Acest lucru poate fi unul bun, deoarece avantajele mai sus menţionate ale acestei strategii sunt valabile doar dacă de la început jucăm un TFT pur. Dacă, de exemplu, cei doi jucători se decid să joace conform TFT-ului imediat după un episod în care ambii au jucat competitiv, atunci, inevitabil, se vor bloca în competiţie: singura soluţie în acest caz ar fi o excepţie de la regulă, de exemplu includerea unei iertări.

Deşi nici plevuştile-ghimpoase nu au jucat un TFT pur, totuşi au obţinut un nivel foarte ridicat de cooperare. Nu numai în licitaţia dolarului, dar şi în situaţiile de tipul dilemei prizonierului plevuşca-ghimpoasă s-a comportat mult mai raţional decât omul.

Importanţa definirii situaţiei

Cercetătorii din domeniul psihologiei sociale au realizat experimente legate de dilema prizonierului în special pentru a afla cum pot fi oamenii determinaţi să coopereze. Dintre numeroasele variante ale condiţiilor experimentale, cea mai eficientă s-a dovedit a fi reformularea vicleană a situaţiei. De exemplu, s-ar putea pune problema în felul următor:

Ambii jucători primesc următoarele instrucţiuni: „Dacă apeşi pe unul dintre butoane, deci cooperezi, îi dai 2 unităţi partenerului, iar ţie 1. Dacă apeşi celălalt buton, tu primeşti 2 unităţi şi partenerul tău 0. Şi el are exact aceleaşi posibilităţi.” Asta se vede în tabelul din stânga. Tabelul din dreapta reprezintă dilema originală a prizonierului, dar aici numerele exprimă numai ordinea preferinţelor: 4 e cea mai bună situaţie, iar 1, cea mai proastă. Acest tabel este identic cu cel pe care l-am prezentat şi la pagina 41, atunci când am vorbit despre cursa înarmărilor.

	Pentru tine	Pentru celălalt
Cooperare	1	2
Competiţie	2	0

Unul

	Celălalt	
	Cooperare	Competiţe
Cooperare	3, 3	1, 4
Competiţie	4, 1	2, 2

Dacă luăm cifrele tabelului din dreapta drept punctaje, logica jocului nostru se suprapune perfect peste cea a dilemei prizonierului. De exemplu, dacă un jucător cooperează, iar celălalt este competitiv, atunci primul îşi dă sieşi un punct, iar celuilalt, două. Celălalt îşi dă sieşi 2 puncte şi primului jucător, 0. În total, primul are 1 punct, iar al doilea are 4, exact ca şi în tabelul din dreapta. E simplu să ne dăm seama că şi în celelalte situaţii se întâmplă acelaşi lucru.

Această reformulare a dilemei ne prezintă într-un mod total diferit *unul şi acelaşi joc*. Am putea spune că jocurile despre care vorbim sunt *logic izomorfe*, adică nu diferă deloc din punctul de vedere al logicii: dacă un raţionament duce la cooperare (sau competiţie) într-un joc, atunci în mod necesar va duce la aceeaşi concluzie şi pentru celălalt joc. Chiar dacă din punctul de vedere al logicii jocurile sunt la fel, din punctul de vedere al psihologiei ele pot fi totuşi foarte diferite; este posibil ca una dintre variantele jocului să-i facă pe oameni mai cooperanţi decât cealalaltă.

Următorul tabel e o altă variantă a aceluiaşi joc:

	Pentru tine	Pentru celălalt
Cooperare	0	3
Competiţie	1	1

Prin câteva calcule simple, ne putem da seama că avem de-a face cu o altă formulare a *exact aceleiaşi situaţii* de tip „dilema prizonierului”. Şi aceasta e logic izomorfă cu celelalte.

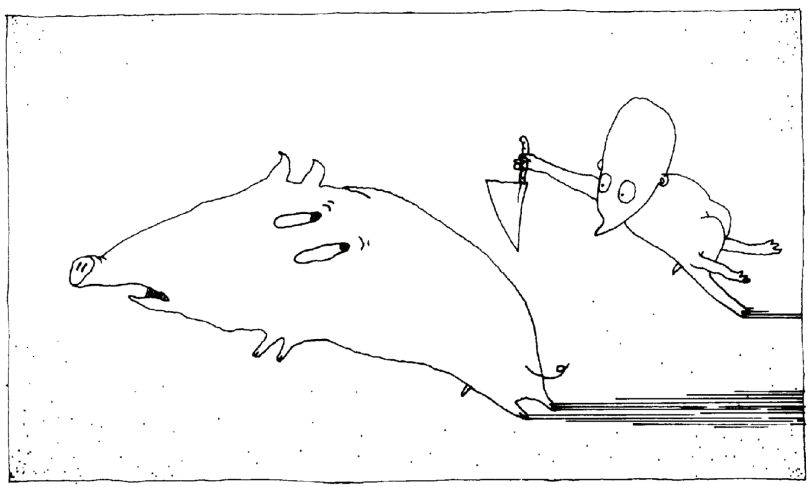
Rezultatele experimentale ne arată că ultima formă a jocului este cea prin care se obţin cele mai multe răspunsuri cooperante, în timp

ce în penultima variantă (tabelul din stânga) rata cooperării este mai scăzută. Interpretarea rezultatelor este din nou o chestiune de gust. Probabil că această ultimă modalitate de formulare a situaţiei sporeşte cel mai mult rata cooperării pentru că în această variantă este evident că putem câştiga mult *numai şi numai* dacă primim de la celălalt, adică numai dacă partenerul cooperează. Se pare că această variantă este cea în care jucătorilor le este cel mai dificil să găsească un motiv prin care să explice evitarea cooperării.

4

REGULA DE AUR

Dacă doi oameni acţionează diferit, asta nu înseamnă că nu fac acelaşi lucru.



Lumea în care trăim nu ne linişteşte cu nimic. Nu am reuşit să găsim o soluţie satisfăcătoare nici măcar pentru o capcană simplă, cum este dilema prizonierului. Reformularea situaţiei, pe care am prezentat-o la sfârşitul capitolului precedent, poate să pară spirituală, deşteaptă, uneori chiar eficientă, dar nu pune dilema prizonierului cu botul pe labe. Trădarea şi competiţia rămân în continuare părţi ale jocului şi trebuie să ţinem cont de ele la fiecare pas.

Logica nu numai că nu ne-a ajutat să găsim o soluţie acceptabilă pentru dilema prizonierului, dar ne-a şi dus pe o pistă greşită, aceea

de a refuza cooperarea. Ne-a rămas o singură rază de speranţă: logica exclude cooperarea atunci când în lume există situaţii de tipul dilemei prizonierului, dar nu exclude *o altfel de lume*, una în care asemenea situaţii pur şi simplu nu apar. Această posibilitate logică a rămas deschisă în capitolul precedent, dar mai trebuie cercetate mecanismele concrete care ar putea elimina dilema prizonierului din lumea noastră.

Soluţia la îndemână pentru construirea unei asemenea lumi ar fi ca raţionamentul universal, care a dus la necesitatea cooperării, să funcţioneze ca şi o forţă de constrângere înăuntrul fiecăruia. Din păcate însă, acest raţionament nu poate fi aplicat întotdeauna, căci într-un sistem logic nu putem introduce o regulă care să se refere însuşi la sistem. Cercetările efectuate asupra logicii au demonstrat că asemenea reguli ar face ca logica însăşi să devină nefuncţională.

Poate că renunţarea la logică nici nu ar fi un preţ chiar atât de mare pentru o lume mai sigură, dacă o asemenea lume ar elimina situaţiile de genul dilemei prizonierului, beneficiind în continuare de realizările raţiunii umane. Dar acest lucru este greu de imaginat, atâta timp cât logica este baza matematicii, a ştiinţelor naturii şi chiar a majorităţii ştiinţelor umane.

Din fericire există soluţii mai moderate, compatibile cu logica, dar care elimină dilema prizonierului, împreună cu toate consecinţele ei neplăcute. Cel mai vechi principiu de acest gen este „Regula de aur" a lui Confucius, un înţelept chinez care a trăit în jurul anului 500 î. Hr. Variante ale acestei idei apar la autori precum Platon, Aristotel sau Seneca. Iisus a formulat-o astfel: „Faceţi altora ceea ce aţi vrea să vă facă ei vouă" (Matei, 7:12).

Să presupunem că această regulă s-ar întipări adânc în conştiinţa fiecăruia, astfel încât nimeni să nu mai poată gândi altfel. Astfel, un individ aflat în dilema prizonierului ar judeca cam în felul următor: „Aş vrea ca alţii să mă ajute să scap din închisoare. Deci, voi alege acea soluţie care îi va ajuta pe ceilalţi să scape. De aceea voi coopera şi voi refuza să mărturisesc". Dar dacă, pe lângă asta, vrem să păstrăm şi sistemul tradiţional al logicii, atunci contradicţia de mai înainte rămâne o problemă, din moment ce raţionamentul care ne-a dus la competiţie stă şi el în picioare.

Regula de aur şi logica

Faptul că am putut rezolva dilema prizonierului prin două metode contradictorii înseamnă că: *fie* raţionamentul care utilizează Regula de aur nu este logic, *fie* nici nu există asemenea situaţii. Dacă acceptăm că raţionamentul bazat de la Regula de aur este corect, în mod *logic* rezultă că nu există dileme ale prizonierului; dar acesta este doar un joc formal. Ar fi bine să înţelegem, prin intuiţie şi bun-simţ, de ce Regula de aur elimină dilema prizonierului.

Această dilemă perfidă poate exista numai pentru că noi facem o anumită presupunere: anume, că în alegerile valorice oamenii ţin cont doar de ce este mai bine *pentru ei înşişi*. În regula de aur a lui Iisus tocmai acest aspect este diferit: să urmăreşti ca aproapelui tău să îi fie bine. Dacă *ambii* jucători împărtăşesc asemenea valori, atunci tabelul dilemei va arăta astfel: (alăturăm şi tabelul original al dilemei, aşa cum apare la pagina 43).

Tabelul 1
Valorile Regulii de aur

Unul \ *Celălalt*	Nu mărturiseşte	Mărturiseşte
Nu mărturiseşte	3, 3	4,1
Mărturiseşte	1, 4	2, 2

Tabelul 2
Valorile originale

Unul \ *Celălalt*	Cooperare	Competiţe
Cooperare	3, 3	1, 4
Competiţie	4, 1	2, 2

Din nou, în tabel am prezentat doar ordinea preferinţei: acum, *scopul meu* este cel mai bine îndeplinit dacă partenerul este eliberat imediat (4 puncte pentru mine), pe al doilea loc este situaţia în care primeşte numai un an (3 puncte pentru mine) etc. Din tabel reiese imediat că acum devine logic să nu mărturisesc: orice ar face partenerul, eu astfel ies mai bine (pentru că scopul meu este mai bine îndeplinit). Tabelul nu mai este cel al dilemei prizonierului, pentru că aici se judecă după alte valori.

Aşadar, dacă adăugăm Regula de aur la regulile logicii, atunci situaţia a încetat să mai fie o dilemă: optimul individual coincide acum cu cel comun. În acest caz particular, logica a funcţionat. Dar tocmai logica ne învaţă să tragem încă o concluzie: Regula de aur nu rezolvă numai această dilemă a prizonierului, ci le rezolvă *pe toate*. Unde apare Regula de aur, dispar dilemele prizonierului.

Cineva care se ghidează după Regula de aur nu poate fi pus în faţa dilemei prizonierului, chiar dacă o persoană diabolică ar vrea să-l pună în faţa unei alegeri neplăcute. Secretarele lui Merrill Flood, amintite la pagina 38, ne-au arătat cum ar putea să gândească omenirea. Să nu uităm că într-o asemenea lume lipsită de dileme ale prizonierului ar trăi oameni la fel de raţionali ca şi cei de acum (presupunând că aceştia sunt raţionali): celelalte reguli ale logicii ar rămâne neschimbate. Omul Regulii de aur nu trebuie să renunţe nici el la realizările matematicii, nici la cele ale ştiinţelor exacte sau ale celor umaniste.

Alineatul de mai sus conţine o mică imprecizie: Regula de aur nu este o regulă a logicii, adică nu este *un tip de inferenţă*, ci determină logica unei *alegeri valorice*, de care logica tradiţională nu este deloc interesată. Logica, ştiinţa inferenţelor corecte, este completată cu un principiu extern, venit dinspre etică. Principiul nici nu contrazice logica tradiţională, dar nici nu rezultă din ea: logica poate funcţiona la fel de bine într-o lume lipsită de Regula de aur, sau într-una guvernată de aceasta. În primul caz, logica ne conduce la concluzia că în situaţiile de genul Dilemei prizonierului nu este raţional să cooperăm, iar în al doilea caz concluzia firească este că astfel de situaţii nu există, acestea reprezintă doar construcţii mentale complet rupte de realitate.

Imperativul categoric

În lumea noastră, logica regulii de aur nu se manifestă întotdeauna şi nu e deloc sigur că aceasta se datorează numai slăbiciunilor noastre. Bernard Shaw spunea: „*Nu* vă *purtaţi cu oamenii aşa cum vreţi să se poarte ei cu voi. Poate că ei au alte gusturi*”. Regula de aur, deşi exclude dilema prizonierului, nu ne ajută să evităm alte capcane. Ba mai

mult, aşa cum vom vedea în continuare, există dileme în care aplicarea Regulii de aur este de-a dreptul dăunătoare pentru ambii participanţi.

În *Critica raţiunii practice*, Immanuel Kant propune o soluţie şi mai generală. Kant consideră că *imperativul categoric*, noţiunea fundamentală a eticii sale, este regula de bază a raţiunii practice. Există mai multe formulări ale legităţii, dar cea care urmează este probabil cea mai citată: *„Acţionează în aşa fel încât maxima voinţei tale să poată servi oricând şi oriunde ca lege universală”*. *Maxima* este o regulă de comportament strict individuală, în baza căreia individul decide cum să acţioneze *în fiecare situaţie*. Kant numeşte *categoric* o regulă dacă aceasta prescrie acelaşi comportament în orice situaţie. Exemple de maxime categorice sunt cele zece porunci (de exemplu, Să nu ucizi!), precum şi orice normă etică mai importantă. După părerea lui Kant, o maximă poate deveni universală dacă nu duce la o contradicţie *logică*.

După toate acestea, Kant ne spune că „însăşi conceptul de imperativ categoric este cel care ne oferă şi formula sa”. Se întâmplă rar, în lumea problemelor morale, ca în urma unei analize pur formale a unui concept, precum datoria morală, să rezulte conţinuturi, comportamente clar definite. Tocmai acest lucru conferă forţă conceptului *imperativului categoric*.

În filozofia lui Kant, principiul imperativului categoric este mai presus de orice altă lege. Iată ce spune autorul: *„Două lucruri umplu sufletul cu mereu nouă şi crescândă admiraţie şi veneraţie, cu cât mai des şi mai stăruitor gândirea se ocupă de ele: cerul înstelat deasupra mea şi legea morală în mine.”*[4] Maxima conformă imperativului categoric „îţi vorbeşte dinăuntrul tău”, dinăuntrul unei fiinţe perfect raţionale lipsită de orice remuşcări. Potrivit lui Kant, acesta este prezent în natura umană dintotdeauna, indiferent de vârstă, de cultură, de poziţie socială.

Kant ne dă numeroase exemple pentru funcţionarea imperativului categoric şi pentru ilustrarea legilor morale care rezultă din aceasta. Pentru cititorul de azi exemplele sunt revelatoare, dar, de cele mai multe ori, nu sunt prea convingătoare. Kant foloseşte noţiunea de con-

[4] *Immanuel Kant, Întemeierea metafizicii moravurilor, traducere în limba română de Filotheia Bogoiu şi Valentin Muresan, Editura Humanitas, Bucureşti, 2007.*

tradiţie logică într-un sens mai larg decât cum ne-ar impune rigurozitatea epocii noastre. Să încercăm să aplicăm raţionamentul lui Kant la dilema prizonierului.

Mi-aş dori oare să devină *competiţia* o maximă universală? Asta ar însemna ca eu să primesc cinci ani. Există o contradicţie logică între această opţiune şi alegerea *cooperării* ca şi maximă universală, ce ar duce la detenţie de un an. Deci, imperativul categoric nu poate prescrie competiţia. Cooperarea în schimb nu duce la asemenea contradicţii, deci este calea de urmat.

Argumentul prezentat seamănă foarte mult cu al doilea raţionament al capitolului anterior, cel care ne-a făcut să alegem cooperarea. Ba mai mult, în esenţă, este vorba de acelaşi raţionament. În paragraful anterior am utilizat noţiunea de contradicţie logică în sens larg, aşa cum o utiliza şi Kant; în realitate, instrumentele logicii nu ne permit să demonstrăm valabilitatea generală a faptului că o presupunere nu duce la contradicţie logică. Aceasta este o consecinţă *matematică* a teoremei lui Gödel (pagina 38). Ca urmare, imperativul categoric nu poate fi utilizat ca formulă logică generală. Dar asta nu-l împiedică să existe în noi. Poate că tocmai din acest motiv putem înţelege aşa de uşor raţionamentul care duce la cooperare (chiar dacă nu este logic în sensul strict al cuvântului). Nu numai din logică-nţelege omul.

Chiar dacă nu putem demonstra valabilitatea generală a faptului că o maxima nu duce la contradicţie logică, totuşi putem dovedi că în anumite situaţii specifice, în care numărul alegerilor posibile este unul finit, aceasta este adevărată. Aşa se întâmplă, de exemplu, în cazul dilemei prizonierului. Apare şi aici aceeaşi problemă, de ce rezultă din alăturarea imperativului categoric şi a principiilor logicii că nu există dileme ale prizonierului?

De data aceasta răspunsul va fi însă altul faţă de cel oferit de Regula de aur. Se constată că, spre deosebire de Regula de aur, imperativul categoric nu schimbă ierarhia valorilor. Dar face ca alegerea să devină o problemă *morală*, şi exclude astfel soluţiile care duc la un rezultat asimetric, cu condiţia ca imperativul categoric să existe în toţi oamenii, ca urmare problema să fie percepută ca fiind una morală. În lumea problemelor morale – deci în lumea în care imperativul categoric poate

funcţiona ca principiu ultim, necondiţionat – procurorul nu ar fi putut crea o dilemă spunând că dacă tu faci aşa şi el face aşa, atunci tu vei primi atât şi el va primi atât. Într-o asemenea lume această negociere ar echivala cu a spune că dacă eşti în acelaşi timp şi bărbat şi femeie atunci mâine te eliberez.

Imperativul categoric şi diversitatea

Dar ce ne spun Regula de aur şi imperativul categoric despre jocul de un milion de dolari din *Scientific American,* prezentat în capitolul 2? Regula de aur ne spune clar: pentru mine ar fi bine să câştig un milion de dolari. Deci trebuie să procedez în aşa fel încât ceilalţi să poată câştiga marele premiu. Prin urmare nu mă înscriu în joc. Refuzul meu de a participa la joc nu poate dăuna nimănui, aşa că am rezolvat problema. Desigur, dacă gândim cu toţii aşa, nimeni nu se va înscrie şi se va pierde o şansă. Dar poate că păstrarea Regulii de aur merită acest mic sacrificiu, şi în cele din urmă nu trebuie neapărat să ne folosim de toate oportunităţile.

Dacă judecăm din prisma imperativului categoric, nu este corect nici să jucăm, nici să stăm deoparte. Ambele strategii pure (am putea spune: ambele maxime) exclud orice câştig, deşi cineva, ghidându-se după alte principii, ar fi putut lua banii. Ambele alternative ne duc la o contradicţie „logică". Imperativul categoric, în forma sa originală, nu ne poate oferi o soluţie etică pentru acest joc.

Dar noi cunoaştem deja şi o altă posibilitate: am văzut că aplicarea strategiilor mixte permite o decizie cinstită asupra câştigului, cu toţii având şanse egale de câştig. Nu ştim însă dacă strategiile mixte sunt corecte, sau nu, din punct de vedere moral.

Regula de aur nu este compatibilă cu strategiile mixte, căci singura soluţie pe care ne-o permite este aceea de a nu juca. Imperativul categoric însă nu este neapărat în contradicţie cu asemenea strategii. Dacă „vreau" ca o strategie mixtă să fie maxima universală, asta încă nu înseamnă că trebuie să ajung la o contradicţie logică.

Ca să ne continuăm şirul gândurilor: dacă aş vrea ca fiecare să joace *după o strategie mixtă diferită* de cea optimă, atunci câştigul probabil

ar fi mai mic, ceea ce contrazice logic faptul că aş putea să vreau un principiu general care să aducă jucătorului un câştig mai mare. Strategia mixtă optimă nu este în contradicţie cu nicio altă strategie pură sau mixtă (de aceea este optimă), aşa încât pot să vreau liniştit ca toţi ceilalţi să acţioneze după această maximă.

Inferenţa de mai sus este incompletă din punct de vedere logic, fiindcă, aşa cum am arătat la pagina 29, există strategii care nu sunt nici pure, nici mixte. Am arătat însă şi faptul că imperativul categoric este în sine incompatibil cu completitudinea logică. De aceea vom trece cu vederea această breşă logică. Ca urmare, putem acum afirma că strategia mixtă optimă corespunde legii imperativului categoric şi deci nu mai rămâne nicio îndoială că este morală.

Dar asta are consecinţe bizare: aplicarea strategiei mixte optime înseamnă ca uneori să mă înscriu, alteori nu, deşi situaţia este aceeaşi. Poate fi considerată morală şi participarea şi neparticiparea mea la joc. Aici ceva nu este în regulă.

Decizia de a ne înscrie sau nu reprezintă doar suprafaţa problemei. Esenţa constă în faptul că în mod cinstit am aruncat zarul şi ne-am comportat conform rezultatului. Aşadar, şi cel care se înscrie, şi cel care nu, acţionează după aceeaşi maximă, atâta timp cât ambii sunt ghidaţi de principiul imperativului categoric. În capitolul 2 am vorbit despre marţienii imaginari cărora le-a fost inoculată irevocabil ideea de a juca după strategia mixtă optimă în asemenea situaţii. Acum putem presupune că *mecanismul* inoculării ar fi putut fi chiar imperativul categoric. Iar dacă filozofia lui Kant este valabilă şi pe Marte, şi imperativul categoric funcţionează şi acolo, atunci marţienii par să nu difere aşa de mult de pământeni.

Raţionamentul nostru a schimbat radical modul în care înţelegem noţiunea de categoric. Kant spune că o maximă este categorică dacă prescrie acelaşi comportament în toate situaţiile posibile. Definiţia rămâne valabilă în continuare, dar s-a schimbat conţinutul noţiunii de comportament. Comportament nu este numai ceea ce facem sau nu facem în mod vizibil, de exemplu faptul că jucăm sau nu. Nici maxima nu se mai referă la asta. Aruncăm zarul şi ne supunem rezultatului: acesta este acum comportamentul, deşi nu se vede din exterior. Cei din

afară văd numai rezultatul: dacă ne înscriem sau nu. O dată acţionăm într-un fel, iar altă dată, altfel, dar asta nu intră neapărat în contradicţie cu imperativul categoric. În ambele cazuri putem avea aceleaşi principii morale solide.

Esenţialul va deveni poate şi mai evident cu ajutorul unui exemplu din biologie (pe care Kant nu avea de unde să-l cunoască, exact aşa cum nu putea cunoaşte nici teoria jocurilor). Biologii vorbesc despre *genotip* şi *fenotip*. Genotipul se referă la genele pe care le are un individ, gene care îi determină în mare parte însuşirile externe. Fenotipul reprezintă totalitatea acestor însuşiri concrete: ele variază în anumite limite impuse de gene, dar nu sunt cu totul determinate de către acestea. Fenotipul este rezultatul interacţiunii dintre genotip şi mediu. Prin analogie, maxima corespunde genotipului, care nu se vede din afară, iar comportamentul corespunde fenotipului, care se poate observa şi din exterior. În analogie, imperativul categoric ar fi mecanismul prin care genotipul determină – mai mult sau mai puţin – fenotipul.

Analogia nici nu este chiar aşa de forţată cum pare la prima vedere. Teoria jocurilor îşi găseşte în biologie poate cele mai profunde şi cele mai fructuoase aplicaţii. Un prim motiv este acela că interesele unei fiinţe biologice pot fi exprimate foarte bine printr-un singur număr, care să reflecte valoarea şansei de supravieţuire pe care orice fiinţă doreşte să o maximizeze. Această valoare unică, exprimată în unităţi cantitative, reuneşte, în mod firesc, valori calitativ diferite, precum hrana sau libertatea. Un al doilea motiv ar fi acela că mecanismele eredităţii au putut fi explorate în profunzime de către biologi: avem o imagine destul de clară asupra acelor lucruri, acelor entităţi genetice la care se referă teoria jocurilor, la care se aplică regulile abstracte ale teoriei jocurilor. Ştim mult mai multe despre maşinăria genetică decât despre funcţionarea simţului moral.

„Războiul Sexelor”

Într-o dimineaţă, un cuplu tânăr se ceartă din cauza programului de seară. Băiatul s-ar uita la meciul secolului, fata s-ar duce la un concert rock. Dimineaţa nu mai au timp să se înţeleagă, pleacă certaţi de acasă, iar în timpul zilei nu pot vorbi. Fiecare îşi termină treaba abia înainte de şapte seara, aşa că trebuie să decidă fiecare pe loc unde se va duce: la meciul de box sau la concert.

Pentru ca situaţia să devină o problemă de teoria jocurilor, fiecare jucător trebuie să aibă preferinţe clar stabilite. În cazul nostru, fiecare partener ar vrea în primul rând să îşi petreacă seara împreună cu celălalt; unde anume să-şi petreacă timpul împreună este un criteriu de ordin secundar. Situaţia cea mai proastă este pentru ambii cea în care nu se întâlnesc, pentru că EA merge la meci şi EL la concert. Asta valorează câte 1 punct pentru fiecare. O situaţie ceva mai bună este cea în care îşi petrec seara separat, dar fiecare în locul care îi place (câte 2 puncte). Pentru EA, cel mai bine ar fi să meargă împreună la concert (4 puncte) şi ar fi doar cu un grad mai rău să se ducă amândoi la meci (3 puncte). Pentru EL situaţia este exact inversă. Deci, tabelul jocului va arăta aşa:

		EL	
		La meci de box	La concert
EA	La meci de box	3, 4	1, 1
	La concert	2, 2	4, 3

Inspectând tabelul, ne dăm seama repede că avem de-a face cu o nouă capcană. Să vedem ce ne spun principiile morale investigate până acum.

Conform Regulii de aur, EA va gândi în felul următor: mă duc la meci, pentru că aşa este cel mai bine pentru EL. EL va gândi că trebuie să meargă la concert, pentru că aşa este mai bine pentru EA. Şi aşa vor ajunge în situaţia cea mai nefavorabilă. Deşi, dacă urmează exact cuvintele lui Iisus, atunci EA va gândi de fapt: „Eu aş vrea ca celălalt să vină la concert. Aşa că mă voi duce şi eu acolo.” EL va merge la meciul de box din aceleaşi motive. Nici aşa nu vor fi împreună, dar îşi vor petrece timpul ceva mai plăcut.

Aşadar, putem interpreta Regula de aur în sensul că trebuie să urmărim binele celuilalt sau în sensul că trebuie să facem ceea ce am vrea să facă celălalt pentru noi; cele două perspective nu duc neapărat la aceeaşi concluzie. Cu toate acestea, nu este greşit să considerăm cele două interpretări ca fiind identice, aşa cum se întâmplă de obicei, atâta doar că trebuie să înţelegem strategiile la un nivel mai abstract (am putea spune: trebuie să le privim de la înălţimea eticii). Am putea să formulăm astfel strategiile celor doi: fiecare dintre ei are o variantă egoistă şi una altruistă. Varianta egoistă pentru EL este să meargă la meci, iar varianta altruistă este să meargă la concert. Desigur, pentru EA situaţia este chiar inversă. Acum, dacă ar respecta Regula de aur *ad litteram*, ambii ar gândi aşa: „aş vrea ca partenerul meu să aleagă strategia altruistă, de aceea voi face şi eu acelaşi lucru". Nu este deci nefondat să interpretăm Regula de aur ca fiind o lege a altruismului, deşi în cazul de faţă duce la situaţia cea mai neplăcută. Aici ar funcţiona mai bine „reciproca Regulii de aur" formulată de G.B. Shaw.

Poate că este prea frivol să tratăm această mică dispută profană ca pe o problemă morală gravă. Să vedem totuşi ce soluţie oferă imperativul categoric în forma sa clasică, kantiană. Acesta elimină situaţiile asimetrice, deci ne rămân doar două variante. Din cele două, „pentru mine" este mai bine să aleg strategia egoistă (indiferent că sunt băiatul sau fata). Imperativul categoric va prescrie deci ca EL să meargă la meci, iar EA la concert. Soluţia este ceva mai bună decât cea dată de Regula de aur, dar nu este nici pe departe cea mai bună, pentru nici unul dintre parteneri.

Oare ce are de spus teoria jocurilor despre toate astea? Dacă gândim în strategii mixte, atunci şi EL, şi EA vor arunca zarul şi vor hotărî în funcţie de asta unde să se ducă. Întrebarea este: câte feţe va avea zarul? Sau, mai exact: ce şansă va avea fiecare (în sens probabilistic) să se ducă în locul pe care îl preferă. Se poate calcula că EL şi EA vor obţine împreună cel mai mare punctaj dacă:

EL are o probabilitate de 5/8 de a se duce la meci şi de 3/8 de a se duce la concert; EA are o probabilitate de 5/8 de ase duce la concert şi de 3/8 de a se duce la meci.

În acest caz (luând în considerare toate variantele, precum şi probabilităţile lor), ne putem aştepta ca punctajele celor doi să însumeze 5 1/8. E mult mai puţin decât 7, cât ar avea dacă ar fi împreună la oricare din spectacole, dar este mult mai mult decât ceea ce ar obţine dacă ar respecta vreuna din regulile clasice: Regula de aur le-ar aduce 2x1=2 puncte, iar imperativul categoric, 2x2=4 puncte.

Ca şi în cazul Jocului de un milion de dolari, şi această soluţie este perfect compatibilă cu imperativul categoric. Trebuie doar ca ambii parteneri să folosească zarul potrivit (adică un zar cu care să aleagă între meci şi concert după probabilităţile de mai sus) şi, bineînţeles, ca ambii să respecte decizia zarului.

Tipurile de bază ale jocurilor cu motivaţie mixtă şi doi participanţi

John von Neumann a făcut o observaţie epocală: a constatat că jocurile, cel puţin cele care dispun de un set de reguli clar definite şi în care jucătorii îşi cunosc interesele, fie ele reale sau imaginare, pot fi prezentate sub forma unor tabele numerice, aşa cum am procedat şi noi cu dilema prizonierului şi cu războiul sexelor. Bineînţeles, tabelele pot fi foarte rafinate: cei doi proprietari de benzinărie joacă iarna după alte cifre decât vara; poate că cele două pompe nici nu presupun aceleaşi costuri, şi atunci jocul nu este simetric. Poate că băiatul se simte mai puţin stânjenit la concert decât se simte fata la meci, iar asta se poate exprima înscriind în tabel cifrele potrivite. John von Neumann este cel care a descoperit instrumentele matematice şi conceptuale pentru a lucra cu asemenea tabele, el fiind şi cel care a introdus şi noţiunea de strategie mixtă.

Odată ce am ajuns în posesia unui aparat conceptual atât de eficient, merită să vedem care sunt tipurile fundamentale ale jocurilor noastre cotidiene, ale capcanelor noastre sociale. Care sunt acele tabele care exprimă situaţii strategice fundamental diferite? Ce soluţii putem găsi pentru principalele tipuri de joc? Desigur, viaţa nu ne pune niciodată

în situaţii pure, abstracte, cum este de exemplu dilema prizonierului. Dar dacă ştim „paşii de bază”, adică principalele tipuri de dileme şi conflicte, precum şi mecanismele lor de funcţionare, atunci vom avea şanse mai mari să rezolvăm o situaţie concretă decât dacă am căuta în beznă şi am descoperi capcana abia atunci când am căzut deja în ea.

Prima întrebare ar fi aceasta: câte tipuri de jocuri avem, dacă participă numai doi jucători şi fiecare poate muta în două feluri? Cunoaştem deja două: dilema prizonierului şi războiul sexelor. Mai există oare şi alte capcane, cu mecanisme fundamental diferite?

Pentru a examina întrebarea de mai sus ne vom referi în continuare numai la *ordinea* preferinţelor, făcând abstracţie de mărimea reală a acestora. Asta înseamnă că trebuie trecute în revistă toate acele tabele în care numerele 1, 2, 3 şi 4 sunt aşezate în diverse combinaţii pentru unul sau altul dintre jucători. Există în total 78 de tabele diferite, din inspecţia cărora se constată că există 12 jocuri în care partenerii sunt în situaţii simetrice. Dintre acestea, doar patru pot fi considerate capcane. Iată un exemplu de joc care nu este capcană:

		Deciziile jucătorului II.	
		1.	2.
Deciziile	1.	4, 4	2, 3
jucătorului I.	2.	3, 2	1, 1

În jocul acesta este evident că, pentru ambii jucători, prima strategie este singura rentabilă: a doua este întotdeauna mai păguboasă. Cei doi vor ajunge deci la un optim colectiv în mod automat, fără conflicte. Nici vorbă de capcană.

Dintre cele patru tipuri de capcane ale jocurilor simetrice cu două opţiuni cunoaştem deja două. Totuşi, le vom pune pe toate patru una lângă alta, pentru a oferi o imagine de ansamblu. Vom nota strategiile cooperante cu Coop, iar strategiile competitive cu Comp.

Dilema Prizonierului

		II. Coop	II. Comp
I.	Coop	3, 3	1, 4
	Comp	4, 1	2, 2

Războiul sexelor

		II. Coop	II. Comp
I.	Coop	1, 1	3, 4
	Comp	4, 3	2, 2

Jocul Căpeteniei

		II. Coop	II. Comp
I.	Coop	2, 2	3, 4
	Comp	4, 3	1, 1

Jocul Laşului

		II. Coop	II. Comp
I.	Coop	3, 3	2, 4
	Comp	4, 2	1, 1

Jocul Căpeteniei seamănă foarte mult cu războiul sexelor, doar că aici cooperarea reciprocă (respectarea Regulii de aur) nu duce la rezultatul cel mai prost; competiţia reciprocă este şi mai rea. Un asemenea joc este cel în care doi oameni foarte bine crescuţi ies pe uşă şi fiecare vrea să-l lase pe celălalt înainte. Competiţia înseamnă să ţinem neapărat ca partenerul să iasă primul. Cooperant este cel care, luând asupra sa dispreţul celuilalt acceptă să iasă primul. Varianta cea mai proastă este competiţia reciprocă, pentru că atunci ambii vor muri de foame în faţa uşii. Faţă de această variantă, ar fi un pic mai bine să coopereze amândoi: se vor ciocni în uşă, dar cel puţin vor ajunge afară – cam şifonaţi, ce-i drept. Dacă unul cooperează, iar celălalt este competitiv, atunci vor trece ambii fără probleme, dar totuşi cel competitiv iese mai bine: pe lângă faptul că a scăpat destul de repede, mai are şi oportunitatea de a-şi manifesta dispreţul faţă de partenerul pentru proasta educaţie a acestuia. Poate că povestea este un pic forţată, dar jocul în sine nu este prea interesant din punct de vedere psihologic, nici din punctul de vedere al teoriei jocurilor. Tot ce putem face este să constatăm că există şi aşa ceva. Jocul numit *Laşul* s-a dovedit a fi mult mai interesant.

Jocul Laşului

Jocul şi-a primit numele din filmul *Rebel fără cauză*. În acest film din 1955 (precum şi în numeroşii săi epigoni), nişte adolescenţi din Los Angeles se joacă mergând cu viteză, faţă în faţă, cu maşini furate, pe o străduţă îngustă. Cel care îl evita pe celălalt era numit „laşul" (în engleză „chicken", adică „pui de găină") şi era dispreţuit de tot grupul.

Dacă reprezentăm într-un tabel ordinea preferinţei pentru rezultatele acestui joc, vom obţine într-adevăr tabelul prezentat sub numele de „jocul Laşului". În spiritul jocului, pentru mine este cel mai bine dacă eu rezist (competiţie), iar celălalt renunţă şi mă evită (cooperare). E cu ceva mai bine dacă fiecare îl evită pe celălalt, pentru că atunci vom supravieţui amândoi, iar celălalt nu va putea spune că sunt fricos. Dar tot e mai bine să fii tu laşul decât să te loveşti frontal de o maşină.

Concursul cu maşini este de fapt un joc cu mai multe runde, pentru că ambii jucători trebuie să decidă în fiecare clipă dacă renunţă sau continuă. Dar va veni şi momentul adevărului: cine nu renunţă acum, nu mai are cale de întoarcere. Dacă nici celălalt nu trage volanul, atunci ciocnirea este inevitabilă. În acest moment, cei doi jucători trebuie să hotărască independent, fără să cunoască decizia celuilalt, iar situaţia reflectă exact tabelul Laşului.

Tocmai asta este esenţa jocurilor de tipul Laşului ce apar în viaţa reală: decizia finală se ia o singură dată, dar este precedată de un „*preludiu*" mai lung sau mai scurt, iar decizia jucătorilor depinde în mare măsură de concluziile pe care le-au tras din preludiu. Dacă, în cursul preludiului, unul dintre jucători îl convinge pe celălalt că este de neînduplecat şi nu va renunţa sub nicio formă, atunci celălalt va trebui să cedeze pentru a evita o catastrofă. Pentru a convinge adversarul putem apela la orice mijloace. Hermann Kahn scria că:

„Jucătorul abil este deja beat mort când se aşează în maşină, trage o duşcă mare din sticla de whisky, apoi proiectează sticla pe geam, ca să vadă toată lumea cât este de beat. Îşi pune ochelari fumurii, ca să fie clar pentru toţi: el oricum nu vede ce se întâmplă. Când maşina atinge viteza maximă, rupe volanul şi-l aruncă pe geam cu o mişcare hotărâtă.

Dacă adversarul a fost atent la toate astea, jucătorul nostru este deja învingător. Dacă în schimb nu a fost atent, treaba lui...”

Poate că tactica de mai sus nu este cea mai raţională dar, cu siguranţă, este eficientă. Dacă ambii joacă în felul acesta, atunci deznodământul nefericit este garantat. Dar cu adevărat riscant este tocmai să nu joci aşa: adversarul are atunci şansa să aplice el strategia. Cu cât este mai iraţional cel care joacă Laşul, cu atât are şanse mai mari să câştige. În Dilema prizonierului, situaţia era alta: acolo obţineam rezultate mai bune prin competiţie, indiferent ce făcea adversarul. Raţiunea îmi dicta atunci să fiu competitiv, chiar dacă bănuiam sau aflam de undeva ce va face adversarul. Aici însă este mai bine să cooperez dacă adversarul este competitiv şi să fiu eu competitiv dacă el cooperează. Dacă nu ştiu ce va face adversarul, atunci raţiunea nu mă poate îndruma. În schimb iraţionalitatea mă poate ajuta să-l conving pe celălalt că singura lui opţiune raţională e cooperarea.

În jocul acesta, singura şansă la cooperarea reciprocă este ca ambii să afirme răspicat că nu vor coopera sub nicio formă. Cine nu îşi asumă riscul unei catastrofe este perdant sigur în jocul Laşului. Iar asemenea jocuri sunt destul de frecvente.

Înainte de al doilea război mondial, Chamberlain nu şi-a asumat riscul posibilităţii izbucnirii războiului, iar Hitler a câştigat la început destule situaţii care semănau cu jocul Laşului. Churchill a fost cel care şi-a dat seama cum funcţionează aceste jocuri şi a forţat Anglia să intre în război, chiar dacă multă vreme numai sub forma unui „război ciudat”.

În timpul crizei rachetelor din Cuba, în 1962, consilierii lui Kennedy au studiat situaţia cu instrumentele teoriei jocurilor şi au arătat de la bun început că este vorba de jocul Laşului. Asta l-a ajutat pe Kennedy să declare din timp că nu acceptă compromisuri în această problemă. A şi reuşit să-l convingă pe Hruşciov că el, Kennedy, nu se teme nici măcar de un război nuclear. În cele din urmă, Hruşciov a fost cel care a *tras volanul*.

Teoria jocurilor este disciplina abstractă care studiază deciziile raţionale. Forţa teoriei se vede din faptul că, în mod paradoxal, tocmai această ştiinţă a demonstrat că uneori singurul comportament raţional este lipsa oricărei raţiuni.

Trecerea în revistă a tuturor jocurilor posibile cu două alternative de decizie a fost o sarcină relativ uşoară, care ne-a permis să stabilim că dintre ele doar patru reprezintă capcane adevărate. Dacă fiecare jucător are trei alternative de decizie, numărul situaţiilor de joc posibile creşte la aproximativ două miliarde. Deocamdată, nimeni nu a avut chef să le treacă în revistă, şi este puţin probabil ca aceste jocuri să aducă vreun principiu fundamental nou. Cele patru jocuri ne-au arătat care sunt capcanele de bază. Conflictele reale, autentice, sunt de obicei rezultatul combinaţiilor complexe a celor patru capcane de bază.

Jocuri asimetrice

Jocurile sunt asimetrice dacă situaţia jucătorilor este diferită, sau dacă, fiind în aceeaşi situaţie, cei doi au priorităţi diferite. Deosebirea poate să fie mică: de exemplu, băiatul ar regreta mai mult meciul secolului decât ar regreta fata concertul zilei. În acest caz, jocul nu se deosebeşte mult de omologul său simetric, căci mecanismele de bază sunt doar uşor umbrite de valorile diferite. Dar se poate întâmpla ca interesele celor doi jucători să fie radical diferite, se poate ca nici măcar ordinea preferinţelor să nu fie aceeaşi. De exemplu, judecând după interesul propriu, se poate ca unul dintre jucători să perceapă situaţia ca fiind Dilema prizonierului, iar celălalt, ca fiind jocul Laşului.

Solomon, înţeleptul rege biblic, a trebuit să ia o hotărâre într-o situaţie ca aceasta: au venit la el două femei, fiecare spunând că este mama unui anumit copil. Una era mama adevărată, iar cealaltă, o impostoare. Solomon ridică sabia şi zise că va împărţi în mod corect copilul, tăindu-l în două. Una din femei a renunţat imediat la copil, spunând că nu ea este mama. Solomon i-a dat ei copilul.

Dacă suntem aşa de înţelepţi ca şi Solomon, probabil că nici nu avem nevoie de teoria jocurilor. Dar cu ajutorul acestei discipline putem ajunge la concluzia corectă, chiar dacă am fost înzestraţi cu mai puţină înţelepciune. Este evident că mama adevărată are alte priorităţi decât cea falsă: jocul este asimetric. Pentru mama adevărată, disputa reprezintă un joc al Laşului, şi încă unul în care vede că adversarul este

neînduplecat. Impostoarea are o altă ordine a preferinţelor: pentru ea, cel mai rău ar fi dacă cealaltă femeie ar primi copilul, chiar şi moartea copilului ar fi de preferat. Ierarhia de valori a impostoarei este cea din Dilema prizonierului. Teoria jocurilor prezice exact comportamentul celor două femei. Înţelepciunea lui Solomon transpare prin recunoaşterea caracterului asimetric al situaţiei şi a găsirii situaţiei în care asimetria să ducă la diferenţe comportamentale clare, previzibile.

O situaţie asemănătoare apare în cartea lui Joseph Heller, *Clenciul 22*. Pentru comandanţii armatei este mult mai simplu să dea tot mai multe misiuni fiecărui soldat decât să aducă personal nou în locul celui vechi, experimentat. Yossarian s-a revoltat împotriva acestui obicei şi a purtat următoarea discuţie cu maiorul Maior:

„- Vreţi să vă vedeţi patria printre învinşi? – întrebă maiorul Maior.

- Nu va fi printre învinşi. Avem mai mulţi oameni, mai mulţi bani, mai multe resurse. Sunt zece milioane de oameni în uniformă care m-ar putea înlocui. Unii mor, alţii, mult mai mulţi, câştigă din asta şi se distrează. Să moară altcineva.

- Dar să presupunem că ai noştri gândesc cu toţii aşa.

- Atunci aş fi nebun de legat să nu gândesc tocmai eu aşa. Păi nu?”[5]

Argumentele maiorului Maior le tot auzim de când lumea, răspunsul este în schimb invenţia lui Yossarian (adică a lui Joseph Heller). Discuţia nu mai poate continua de la acest punct, aşa cum nu mai continuă nici în roman. Iar Yossarian a mai îndeplinit destule misiuni, dar a supravieţuit, probabil tocmai datorită atitudinii exprimate în răspunsul său.

Răspunsul lui Yossarian este genial tocmai pentru că scoate în evidenţă faptul că situaţia celor doi parteneri de discuţie (sau jucători) este asimetrică. Pentru maiorul Maior, situaţia este jocul Laşului; Yossarian şi ceilalţi piloţi sunt puşi în Dilema prizonierului, exact ca şi grupul de cercetaşi al plevuştilor ghimpoase (pagina 46). Întrebarea şi răspunsul pun în evidenţă, cu o deosebită precizie, tocmai diferenţa dintre cele două moduri de gândire. În cazul altor jocuri însă, un asemenea dialog poate fi complet lipsit de sens.

---

[5] *Joseph Heller,* Clenciul-22, *traducere în limba română de Sanda Aronescu, Editura RAO, Bucureşti, 1997.*

Licitaţia dolarului şi legile morale

În multe privinţe, Licitaţia dolarului aminteşte şi de Dilema prizonierului şi de jocul Laşului. În fiecare rundă, jucătorul căruia îi vine rândul poate decide să se oprească, adică să coopereze, sau să liciteze, adică să aleagă soluţia competitivă. Este însă discutabil ce este cel mai rău pentru mine: ca eu să nu licitez şi celălalt să câştige dolarul, sau ca ambii să licităm şi eventual preţul dolarului să întreacă orice limită. Pe termen scurt, prima variantă poate să pară mai proastă, pentru că încă nu se întrevede până unde se va ajunge cu licitaţia. În această situaţie, Licitaţia dolarului funcţionează după logica Dilemei prizonierului; dar dacă cunoaştem mecanismele care duc la escaladarea preţului, licitaţia devine un joc al Laşului. Comportamentele constatate în jocurile reale sunt mai degrabă cele caracteristice pentru jocul Laşului.

O diferenţă importantă între Dilema prizonierului cu mai multe runde şi Licitaţia dolarului este şi aceea că în primul caz jucătorii trebuie să hotărască mereu în acelaşi timp, iar în al doilea caz decid cu schimbul. Licitaţia dolarului este un joc uşor asimetric, dar, cum ofertele nu cresc prea mult de la o rundă la alta, asimetria nu este decisivă.

Rata redusă a cooperării, situată sub 50 % în cazul Dilemei prizonierului cu mai multe runde, ne poate îngrozi; la Licitaţia dolarului însă lucrurile stau şi mai prost: procentul cooperării este nesemnificativ. Chiar dacă jucătorii ajung numai până la 50 de cenţi, ceea ce, conform experimentelor, este semn de rară abnegaţie, şi atunci se fac multe oferte competitive până la unicul caz de cooperare.

Strategia *Tit for Tat* s-a dovedit a fi o soluţie destul de stabilă pentru Dilema prizonierului, ajutând mult dezvoltarea cooperării, atât la oameni, cât şi la plevuştile ghimpoase. În Licitaţia dolarului însă această strategie duce automat la catastrofă. Imediat după prima ofertă a vreunui jucător, celălalt, conform TFT-ului, îi va răspunde cu aceeaşi monedă şi va supralicita. Primul se va răzbuna la rândul său şi aşa mai departe, jucarea TFT-ului nepermiţând oprirea licitaţiei.

La asta am putea răspunde că acela care licitează nu mai joacă după TFT, căci strategia lui nu este „prietenoasă”. Dar aici, spre deosebire de Dilema prizonierului, dacă nu licitează nimeni, se pierde şansa unui

câştig de 99 de cenţi. Poate că acela care oferă un cent nici nu ar trebui privit ca fiind competitiv, pentru că fără el s-ar pierde câştigul şi cel care a propus jocul i-ar crede pe toţi fraieri. Dar celălalt, care s-ar fi „sacrificat" şi el cu plăcere şi ar fi dat un cent pentru un dolar, este îndreptăţit să vadă altfel situaţia. Vorba aceea, el s-a răzbunat primul. Un asemenea început duce aproape întotdeauna la un joc de tip Licitaţia dolarului.

Aşa a început şi cursa înarmării nucleare. Fiecare rundă a jocului poate fi concepută ca o Dilemă a prizonierului, dar cursa înarmării nucleare a Statelor Unite şi a Uniunii Sovietice a funcţionat, *ca proces*, asemeni Licitaţiei dolarului: dacă una din cele două puteri ajungea în avantaj, fie printr-o inovaţie tehnică, printr-o descoperire sau prin spionaj, cealaltă supralicita urgent; şi asta a continuat aşa până când unul din adversari s-a prăbuşit. Ba mai mult, prima mutare – construirea bombei atomice de către SUA – nici măcar nu era condamnabilă din partea sovieticilor: nu era îndreptată împotriva URSS, ci împotriva inamicului comun.

Şi în cazul Licitaţiei dolarului, Regula de aur va spune răspicat: „nu licita". Căci ai vrea ca ceilalţi să facă acelaşi lucru pentru tine, adică să nu liciteze împotriva ta. Şi aici, Regula de aur ne împiedică să cădem în capcană, dar nu ne lasă nici să câştigăm, exact ca la Jocul de un milion de dolari. În Licitaţia dolarului, jucătorii ar putea, teoretic, să tragă la sorţi cine să fie cel care oferă un cent. Dar, de fapt, nu se poate pune în practică, pentru că regulile jocului exclud comunicarea între participanţi, la fel ca la orice licitaţie: conducătorul licitaţiei intervenind imediat.

Dacă îl aplicăm numai la strategii pure, imperativul categoric va spune din nou acelaşi lucru ca şi Regula de aur: nu licita, pentru că dacă licitarea ar fi maximă universală, atunci am avea cu toţii de pierdut. Iar aceasta se află în contradicţie logică cu scopul stabilit – să nu pierdem nimic în acest joc.

Dacă luăm în considerare şi strategiile mixte, imperativul categoric ne va spune din nou altceva decât scopul fixat. Pentru doi jucători, de exemplu, aceasta ar fi o maximă mult mai bună: „Dă cu banul înainte de fiecare rundă; dacă este cap, licitează, dacă e pajură, nu licita". Dacă ambii joacă aşa, atunci este puţin probabil să plătească mai mult de

câţiva cenţi pentru un dolar, fiindcă nu se va întâmpla frecvent, de mai multe ori, consecutiv, ca moneda ambilor să arate „cap”. Întrebarea este: de ce probabilitatea fiecăruia de a licita este de 50%? Nu cumva sunt prea mari şansele să nu liciteze niciunul şi să se piardă câştigul? Care este deci strategia mixtă optimă, care aduce cel mai mare câştig aşteptat pentru participanţi. Dar asta nu mai este o problemă etică, ci una matematică.

Mai înainte am simplificat un pic jocul, pentru că nu am făcut distincţie între prima ofertă şi următoarele, cu toată că, la prima strigare, ambii pot licita, în timp ce la următoarele întotdeauna numai unul trebuie să decidă dacă continuă sau nu licitaţia. O maximă de genul „la prima strigare foloseşte strategia mixtă, dar nu oferi sub nicio formă doi cenţi” ar putea fi mai bună decât cea de mai sus. Asta înseamnă că jucătorii nu dau mai mult de un cent pentru dolar, aşa că îşi maximizează câştigul comun. În această situaţie însă, criterii externe eticii vor decide cine câştigă în cele din urmă dacă, de exemplu, ambii au aruncat cap - va câştiga, să zicem, cel cel care a efectuat mai repede aruncarea. Modelul matematic al jocului mai poate fi rafinat, dar rezultatul final va fi mereu asemănător: dacă dorim să găsim o maximă universal valabilă care să se bazeze doar pe principii etice, atunci maxima aceasta poate fi doar una care duce, cu o anumită probabilitate (relativ scăzută), şi la oferte de 2, 3 sau chiar mai mulţi cenţi.

Despre noţiunile de cooperare şi raţionalitate

În jocul Laşului, ca şi în Dilema prizonierului, atât Regula de aur, cât şi interpretarea originară, kantiană a imperativului categoric, au dus la cooperare reciprocă. Însă în Războiul sexelor şi în jocul Căpeteniei, niciunul din aceste principii nu duce la vreo soluţie reciproc avantajoasă. Ba chiar mai mult, abordarea din perspectiva teoriei jocurilor ne-a arătat că aceste două principii pot duce la rezultate contradictorii. Deosebirea fundamentală dintre cele două principii se vede şi din faptul că imperativul categoric este compatibil cu strategiile mixte, iar Regula de aur nu. Dacă, într-o anumită situaţie, setul de valori a doi jucători

coincide, atunci Regula de aur exclude ca – ambii fiind morali – să procedeze diferit; imperativul categoric însă nu exclude acest lucru.

Conceptul de moralitate reprezintă o problemă dificilă de multă vreme, atât în filozofie, cât şi în practică. Am putea să considerăm că o maximă este morală dacă oamenii care o respectă au un comportament cooperant. Dar, judecând problema din perspectiva teoriei jocurilor, am arătat că noţiunile de cooperare şi de raţionalitate sunt încă slab conturate.

Să ne uităm de exemplu la tabelele celor patru tipuri fundamentale de jocuri, la pagina 71. În cazul jocurilor de tip Dilema prizonierului, Laşul sau Căpetenia, strategia cooperantă era cea prin care se poate atinge un rezultat mai bun per total. Pentru Războiul sexelor, acest lucru nu mai este adevărat. Am putea răspunde, desigur, că la Războiul sexelor ar trebui schimbate între ele etichetele din tabel (cele cu „cooperant" şi „competitiv"). Dar atunci am ajunge să spunem că strategia cooperantă înseamnă ca fiecare să îşi urmărească propriile interese. Asta ar suna ciudat. Oricum am defini noţiunea de cooperare, probabil că vom găsi cu uşurinţă un joc în care definiţia respectivă să ducă la un rezultat absurd.

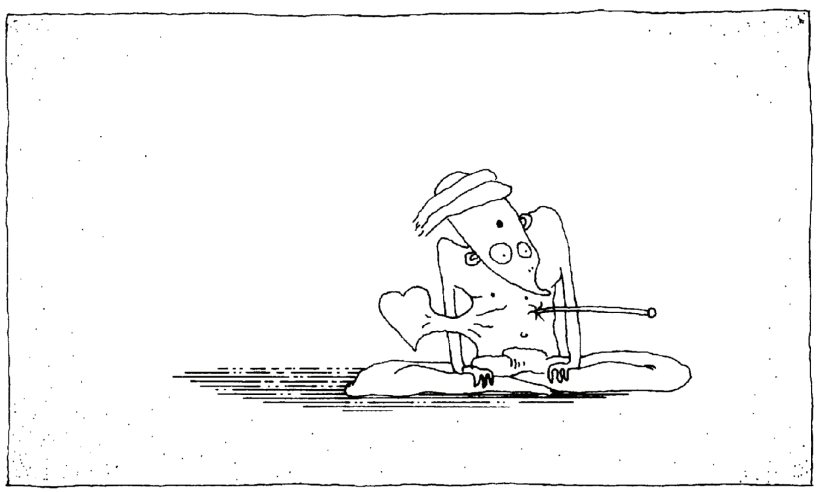
Acelaşi lucru este valabil şi pentru noţiunea de raţionalitate. Conceptul de raţionalitate (gândire pur logică) nu are o definiţie clară şi precisă; cunoscând teoria jocurilor, putem afirma că *nici nu poate avea*. Un joc este în fond numai un tabel cu numere, în viaţa reală putând să apară jocul corespunzător oricărui tabel. Indiferent cum am defini raţionalitatea, pentru orice definiţie a sa putem fabrica un tabel (adică un joc), astfel încât respectiva definiţie să ducă la un eşec total pentru ambii jucători. Consecinţa logică a teoremei *matematice* a lui Gödel (amintită la pagina 38) este aceea că se poate elabora întotdeauna un asemenea tabel, chiar şi atunci când ambilor parteneri li se permite să joace după o strategie mixtă. Tu formulezi o definiţie a raţionalităţii, eu spun ce jucăm. Cunoscând teorema lui Gödel, cu siguranţă voi găsi un joc în care definiţia ta să ne ducă pe arătură. Dacă jucăm cu toţii raţional după definiţia ta, atunci pierdem cu toţii, deşi cu toţii am putea câştiga, dacă am redefini raţionalitatea şi am juca conform acestei noi definiţii.

De exemplu, validitatea noţiunii de raţionalitate aşa cum este ea înţeleasă de obicei, fundamentată pe logica pură, este pusă sub semnul întrebării de jocul Dilemei prizonierului. Capcana asta am reuşit s-o evităm în două feluri: fie că am inclus în gândirea noastră Regula de aur, fie că am inclus imperativul categoric; în ambele cazuri Dilema prizonierului a încetat să mai existe. În acest moment a apărut o altă capcană care ne-a pus probleme, Războiul sexelor. De această dată, Regula de aur nu ne-a oferit o soluţie viabilă, dar imperativul categoric, împreună cu strategiile mixte, au permis rezolvarea problemei. Dar acum ştim că nici această formulă nu reprezintă o definiţie finală a raţionalităţii. Pentru a rezolva noi şi noi probleme va trebui mereu să găsim noi şi noi modalităţi de definire a comportamentului raţional.

5

Cacealmaua

Unii yoghini sunt în stare să-şi străpungă toracele cu un ac. Dar totul e o şmecherie; între timp îşi împing inima la o parte.



Cacealmaua este o formă specială a minciunii, a simulării. Cel care o face spune lucruri, sau etalează comportamente, care ar fi absolut normale dacă ar avea o legătură minimă cu realitatea. Cel care joacă poker mizează mult dacă are cărţi impecabile sau dacă vrea ca alţii sa creadă că le are. Cacealmaua funcţionează pentru că partenerul trage concluzii greşite pe baza unor aparenţe – adică, va considera că sunt prezente cauzele care duc de obicei la apariţia comportamentelor respective.

Spunem despre cacealma că este o formă specială a minciunii pentru că, în acest caz, practic nu se enunţă nicio minciună (o afirmaţie contrară realităţii). Confuzia apare tocmai pentru că despre obiectul simulării nu se rosteşte niciun cuvânt – în cazul nostru despre cărţile jucătorului. Chiar mai mult, esenţa cacealmalei este tocmai comportamentul care nu spune nimic, "faţa de poker": după ce jucătorul afişează un comportament, care de altfel nu este argumentat de situaţia reală, se comportă de parcă fapta lui ar fi cel mai firesc lucru pe lume. În limbajul curent semnificaţia cuvântului „cacealma" nu este întotdeauna atât bine definită, uneori e folosit şi cu sensul de abureală sau când cineva se dă mare, face pe grozavul, dar noi îl vom folosi doar în sensul său strict, descris mai sus.

Cacealma e situaţia în care elevul nepregătit priveşte profesorul în ochi cu un aer atotştiutor, dar e o minciună cu 'm' mare dacă declară că de fapt s-a pregătit. În cazul în care adevărul iese la iveală, rezultatul celor două strategii va fi cu totul diferit. Dacă profesorul descoperă cacealmaua, atunci la proxima ocazie când va întâlni aceeaşi privire omniscientă se va simţi provocat să-l prindă pe farsor, oferind elevului şansa de a uimi profesorul, recitând lecţia pe care a învăţat-o dinadins şi astfel de a schimba radical părerea, iniţial proastă, a profesorului despre el. Minciuna descoperită nu incită la o verificare ulterioară. După ce profesorul îl cataloghează pe elev ca mincinos, cel mai probabil e că altădată nu-l va mai întreba dacă s-a pregătit sau nu.

Despre minciună s-au scris biblioteci întregi, dar despre cacealma, această formă aparte a minciunii, s-a scris foarte puţin. Acest lucru e important pentru că mecanismul de funcţionare a cacealmalei diferă întru totul de alte forme ale minciunii şi majoritatea afirmaţiilor, deducţiilor sau concluziilor valabile în general pentru minciună, nu se aplică şi la cacealma. De exemplu, Kant susţinea că minciuna e condamnabilă din punct de vedere moral, în virtutea imperativului categoric. Minciuna nu este compatibilă cu acest principiu pentru că dacă toţi ne-am comporta conform acestei maxime (adică dacă toţi am minţi cu dezinvoltură în dreapta şi-n stânga), acest lucru ar contrazice din punct de vedere logic faptul că afirmaţiile semnifică ceva, transmit un anumit mesaj, şi pe baza lor putem deduce anumite concluzii.

Raţionamentul lui Kant este discutabil, din moment ce şi minciunile au un conţinut informaţional, care permite câteodată deducerea unor concluzii veritabile. Dar cert este că acest demers ar fi mult mai simplu fără minciuni.

Cu cacealmaua însă lucrurile stau altfel; folosită într-o măsură potrivită, duce la apariţia unor echilibre optime, pe care nici una dintre părţi nu e interesată să le schimbe. Mai mult, există anumite situaţii în care, doar prin utilizarea ocazională a cacealmalei se poate ajunge la o maximă (bazată pe o strategie mixtă) care să se subscrie principiului imperativului categoric. Vom vedea că anumite strategii mixte optime presupun în mod inevitabil cacealmaua. Chiar dacă şi alte categorii de minciuni pot genera câteodată situaţii similare, cacealmaua este acel tip de minciună care permite analiza acestei idei în forma sa cea mai pură.

Substratul motivaţional al cacealmalei diferă de cel al minciunii. Un mincinos vrea ca ceilalţi să creadă minciuna lui, iar realitatea să se organizeze conform afirmaţiilor sale neadevărate. Sunt cazuri în care şi prin cacealma se ajunge la acelaşi rezultat; însă când e făcută cu pasiune, de cineva care o are în sânge, câştigul imediat trece în plan secundar. Farsorul pasionat nu se supără deloc atunci când cacealmaua lui este dată în vileag, deoarece, astfel crează posibilitatea creşterii considerabile a mizei într-o situaţie viitoare, atunci când comportamentul actual simulat va avea un temei real. Cel care nu recurge niciodată la bluf, nu va putea exploata niciodată marile oportunităţi ivite, deoarece în aceste situaţii adversarii, văzând comportamentul lui curajos, se vor retrage din joc fără să mizeze prea mult.

O cacealma nedescoperită poate aduce şi un câştig imediat, dar pentru un adevărat specialist un asemenea câştig este de importanţă minoră – este ca un loz cu care câştigi un alt loz, cel mult reduce într-o oarecare măsură cheltuielile cacealmalei. Mina de aur dobândită în cazul unei cacealmale nedescoperite o reprezintă incertitudinea partenerului: acesta va fi măcinat de dubiile sale legat de comportamentul nostru, *acum oare a blufat sau nu*? De fapt, cel care caută prin bluf doar câştigul imediat nu se deosebeşte cu mult de un mincinos, şi mai devreme sau mai târziu o şi păţeşte: e descoperit şi gata! Cacealmaua

veritabilă e o strategie pe termen lung. Chiar mai mult, este un element cheie al oricărei strategii eficiente pe termen lung în orice situaţie în care norocul este schimbător, fie că vorbim de jocuri, concursuri sau bătălii adevărate.

Lumea pokerului

Pokerul e un exemplu bun de competiţie în care, pe termen lung, trebuie să te obişnuieşti cu ideea că norocul este schimbător; e şi jocul pe care îl asociem cel mai frecvent cu ideea de cacealma, fără de care pokerul pur şi simplu nu ar mai funcţiona. Asta se întâmplă nu doar pentru că e îngrozitor de plictisitor să joci cu cineva care nu pricepe că trebuie să folosească cacealmaua, ci şi pentru că în acest joc evitarea folosirii cacealmalei, pe termen lung, duce în mod cert, la pierderi. Cel care mizează mereu strict în funcţie de cărţile pe care le are, se dă de gol în doi timpi şi trei mişcări. Fiind atât de previzibil, va câştiga doar foarte puţin când va avea cărţi bune şi va pierde de fiecare dată având cărţi proaste, suma pierdută fiind proporţională cu cât de proaste sunt cărţile.

Exemplul pokerului e foarte important şi pentru că ne trimite cu gândul la o sumedenie de situaţii din viaţa reală în care fiecare suntem obligaţi să jucăm cu cărţi când mai bune, când mai proaste (şi la propriu şi la figurat), dar succesul pe termen lung nu depinde atât de mult de cărţi (la fel ca şi în poker). Un jucător versat mai ştie un lucru: nu pierdem cel mai mult când avem cărţi proaste, ci atunci când avem unele bune, dar adversarul are cărţi şi mai bune şi noi nu l-am crezut. Nu l-am crezut pentru că blufurile sale anterioare ne-au făcut să avem îndoieli faţă de valoarea cărţilor lui şi să ne încredem mult prea mult în cărţile noastre, respectiv să licităm mult mai mult decât ar fi argumentat.

Cacealmaua e ca majoritatea vitaminelor: o anumită cantitate este necesară, însă în cantităţi mari dăunează mai mult decât ajută. Cel care blufează prea des, pe termen lung va ieşi în pagubă, eventualele câştiguri obţinute nu vor putea compensa pierderile suferite cu ocazia cacealmalelor descoperite de adversar. Deoarece aceasta este tocmai

esenţa cacealmalei: din când în când să fii prins cu mâţa-n sac. Doar astfel ne putem atinge scopul: ca atunci când miza e cu adevărat mare să nu fim predictibili, adversarul să nu poată juca la sigur împotriva noastră; să fie constrâns să se hazardeze acceptând riscuri mari atunci când „*jocul cel mare*" este al nostru. Cel care n-o mai slăbeşte cu disimularea va fi prins şi taxat din ce în ce mai frecvent, ceea ce în sine nu e o problemă, doar că va investi mult prea mult în acele câştiguri mari, astfel că pe termen lung va ieşi tot în pierdere.

Care e deci cantitatea optimă de cacealma, sau unde e limita dintre eficient şi dăunător? Putem aborda o astfel de întrebare în două feluri: folosindu-ne de instrumente preponderent *calitative* oferite de ştiinţele umane, sau de cele *cantitative* ale ştiinţelor reale. E meritul lui John von Neumann că dispunem deja de metode matematice cantitative care permit rezolvarea acestor tipuri de probleme, şi pe deasupra pot fi folosite cu succes şi în abordările de tip calitativ (aplicarea lor a dus la elaborarea unor concepte care au îmbogăţit în mod substanţial instrumentarul acestui tip de analiză).

Un model simplu de poker

Pentru a-mi ilustra mai bine ideile vă prezint un joc creat în mod special în acest scop. Jocul este destul de simplu pentru a putea demonstra cu ajutorul lui, într-o formă uşor de urmărit, raţionamente matematice destul de complicate, dar şi suficient de interesant încât să fie jucat cu plăcere în realitate. (L-am şi încercat şi e foarte distractiv, chiar dacă nu se compară ca şi complexitate şi profunzime cu pokerul adevărat).

Jocul este jucat de doi jucători, să îi numim X şi Y. X va fi cel care mizează, iar Y va avea de răspuns la aceasta provocare. În viaţa reală rolurile pot fi schimbate pe parcursul jocului, dar în analiza noastră vom omite această posibilitate: X va fi întotdeauna provocatorul, iar Y va fi cel provocat. Ideea de bază a jocului e că X aruncă cu zarul şi dacă nimereşte şase câştigă, dacă nu, pierde. Dar lucrurile nu stau chiar atât de simplu, regulile jocului sunt următoarele:

1. La începutul fiecărei runde X mizează 10$, pe când Y 30$.
2. Apoi X dă cu zarul astfel încât Y să nu vadă ce-a ieşit.
3. După ce X a văzut zarul, are de ales între două posibilităţi: ori zice pas ori plusează. Dacă X renunţă, Y ia toţi banii, deci X pierde 10$. În schimb dacă X alege să pluseze, trebuie să ridice miza cu 50$.
4. Dacă X a plusat şi cei 50$ au fost adăugaţi la miză, Y are două posibilităţi: poate renunţa la joc, spunând pas, sau poate continua. Dacă Y renunţă. zicând pas, atunci X ia toţi banii (inclusiv pe cei mizaţi de Y, evident) câştigând 30$. Dacă Y decide să continue jocul trebuie să mai scoată 50$ din buzunar, astfel jucătorul X riscă 60$, iar jucătorul Y în total 80$.
5. Dacă ambii au plusat atunci X va arăta cât a aruncat. Dacă a fost într-adevăr un şase – X duce toţi banii, dacă nu, Y îi câştigă pe toţi.

Se vede de la o poştă că jocul se învârte practic în jurul unui singur cuvânt: cacealma – cel care nu se comportă niciodată de parcă ar fi aruncat un şase (chiar dacă în realitate nu are şase), adică cel care nu blufează, în mod sigur va pierde pe termen lung. Dacă X plusează doar când are un motiv real, mai devreme sau mai târziu Y va ajunge să-l creadă de fiecare dată şi X va câştiga câte 30$ doar dacă aruncă şase, în timp ce de fiecare dată când nimereşte alt număr va pierde 10$. Din şase runde ne putem aştepta ca X să câştige, în medie, o dată şi să piardă de cinci ori. X va pierde astfel 50$ la fiecare şase ture şi va câştiga doar 30$, golindu-şi astfel buzunarele încet dar sigur, dacă nu-şi aduce aminte că pentru oameni ca el s-a inventat cacealmaua.

Cel care nu blufează suficient de convingător, adică cel pe care se poate citi de fiecare dată când creşte miza fără a avea un temei real, are şi mai mult de pierdut. Dacă adversarul renunţă, ceea ce înseamnă că a fost un bluf reuşit, X are un câştig de 30$, dar dacă adversarul îşi dă seama şi demaschează bluful, Y e cel care va fi cu 60 de dolari mai fericit.

Cel care exagerează e de asemenea dezavantajat, chiar şi dacă faţa lui e cea mai inexpresivă din lume. Dacă X va plusa de fiecare dată, Y

va ajunge să nu îl mai creadă şi va accepta de fiecare dată provocarea. În consecinţă, din cele şase partide Y va câştiga de cinci ori câte 60$, pe când X va câştiga cei 80$ doar o singură dată.

Toate acestea fiind spuse, s-ar părea că, pe termen lung, X pierde acest joc sistematic şi fără scăpare. Totuşi, eu personal aş accepta oricând, în faţa oricui şi pentru oricât timp să joc rolul lui X în acest joc. Nu pentru că aş crede că sunt un maestru al cacealmalei, nu pentru că aş avea veleităţi de mare psiholog sau actor, ci pur şi simplu pe considerente de ordin matematic, acest rol mi-ar fi mai avantajos pe termen lung.

Mai bine vă explic cum aş face eu dacă ar trebui să-mi câştig existenţa jucând acest joc. Înainte de joc, aş începe să învăţ o bună parte din cea mai plictisitoare carte scrisă vreodată, şi anume lista numerelor aleatoare (în aşa fel, încât aş omite zerourile). În continuare, aş aborda următoarea strategie: dacă nimeresc un şase – plusez de fiecare dată. Dacă nu – plusez de fiecare doar când în şirul de cifre aleatoare urmează nouă. În ambele situaţii în care plusez aş încerca să afişez o mimică cât mai puţin descifrabilă, astfel încât adversarul să nu-şi dea seama – pe cât posibil – care dintre cele două motive de plusare este de fapt valabilă. Încă susţin că această strategie mi-ar aduce beneficii certe pe termen lung. N-aş încerca aşadar să mint sau să joc cine ştie ce rol, ci m-aş limita pur şi simplu la a fi cât se poate de inexpresiv, alegând momentul cacealmalei la întâmplare. Pe scurt: m-aş folosi de o strategie mixtă, în sensul că dacă nu nimeresc un şase, cu probabilitate de 1/9 aş plusa şi cu o probabilitate de 8/9 nu aş plusa. Ne vom lămuri în curând de ce tocmai 1/9 şi la ce foloseşte mai precis această strategie, dar mai întâi să analizăm comportamentul pe care îl presupune această strategie din partea mea.

Diferenţa dintre actorie şi inexpresivitate e importantă pentru că tocmai aici e limita dintre cacealma şi alte feluri de minciună. Cel care minte, afirmă ceva anume şi pentru a fi credibil, aceasta trebuie să joace un rol. Cel care blufează nu rosteşte niciun neadevăr. În cazul cacealmalei nu e neapărat necesar să fii actor, ajunge să fii inexpresiv – cu toate că nici asta nu e prea uşor. În jocul despre care vorbim nu apar în mod explicit minciuni – se întâmplă doar atât că X măreşte miza din când în când, câteodată chiar şi atunci când n-a nimerit un şase.

Totuşi, conceptul de cacealma nu e chiar atât de simplu. Jocul nu s-ar schimba cu nimic dacă X, înainte să pună pe masă cei 50 de dolari, în loc să zică „plusez” ar spune de fiecare dată „e şase”. Dacă aceasta ar fi regula, atunci, cel care afirmă că „e şase” când în realitate nu este, afirmă un neadevăr, deci minte. Jocul în sine însă nu s-ar schimba cu nimic, ca urmare această schimbare minoră a regulii nu impune vreo modificare conceptuală. În consecinţă, ca să evităm eventualele contradicţii, va trebui să mai *relaxăm* un pic definiţia cacealmalei – şi o minciună poate fi o cacealma dacă nu are valoare informaţională care să inducă în eroare. În contextul dat, afirmaţia „şase” nu oferă cu nimic mai multă informaţie decât „plusez”. Ambele se traduc în aceleaşi comportamente: cineva măreşte miza, şi altcineva trebuie să reacţioneze la asta acceptând provocarea sau renunţând.

Evoluţia feţei de poker

În sensul în care am prezentat noi cacealmaua, aceasta apare şi în cazul luptelor prin pozare a animalelor, discutate în capitolul 1. Animalul care pozează vrea cu tot dinadinsul ca până în ultimul moment să dea impresia că ar putea continua la nesfârşit în acelaşi ritm (sau cel puţin un timp foarte îndelungat). Dacă ar da cel mai mic semn că în scurt timp va ceda, ar ajunge imediat în dezavantaj. Adversarul, observând acea slăbiciune, ar continua cu siguranţă “lupta” încă o vreme, chiar dacă, conform propriei strategii, ar fi trebuit să renunţe în următoarea secundă. Selecţia naturală ar taxa imediat acel semn trădător, oricât de discret ar fi el, adică l-ar pedepsi pe cel care blufează slab. Se pare că însăşi selecţia naturală e responsabilă de existenţa feţei de poker.

Ne putem întreba de ce investeşte evoluţia într-un astfel de mecanism de autocontrol şi nu în rafinarea şi distilarea unor cascade de minciuni ingenioase. Fiindcă o minciună, spre deosebire de o cacealma, are conţinut informaţional, care deşi e fals, există. Dacă un asemenea conţinut nu există, vorbim de dezinformare (respectiv de cacealma). Ca urmare, minciuna permite extragerea unor informaţii. În acest context selecţia naturală ar avantaja acea specie care ar putea extrage informaţii utile

şi din minciuni şi la o adică le-ar putea folosi în propriul avantaj în situaţii de genul luptelor prin pozare.

Într-adevăr, ar putea să apară şi alte modalităţi ale dezinformării. Există animale la care episoadele de luptă prin pozare sunt însoţite de mârâit sau arătarea colţilor. În aceeaşi ordine de idei, există jucători de poker geniali care nu sunt experţi în inexpresivitate – dimpotrivă feţele lor sunt foarte vii, ei şuşotesc în continuu, sâcâindu-şi partenerii de joc susţinând adevăruri şi neadevăruri cu aceeaşi dezinvoltură, fără nicio logică, spre exasperarea celorlalţi. E foarte greu totuşi să te comporţi cumva fără ca acest comportament să nu aibă niciun conţinut informaţional. E mai simplu, cel puţin teoretic, să te faci stană de piatră, mai ales în contextul în care ambele strategii sunt le fel de eficiente.

Analiza modelului de poker

Strategia mixtă ce se aplică în modelul nostru de poker e următoarea: dacă X nimereşte un şase atunci întotdeauna plusează; dacă nu, atunci cu o probabilitate de 1/9 va folosi cacealmaua. Nici mai frecvent nici mai rar. Aparent acesta e prea puţin şi poate ar merita să-şi încerce norocul mai des. Rezultatele unor experimente arată că oamenii, în mod normal, folosesc cacealmaua de mai multe ori în acest joc, dar pe termen lung cu o astfel de strategie ei pierd dacă joacă rolul lui X. Eu totuşi susţin că păstrarea proporţiei de 1/9 pe termen lung aduce un câştig sigur, chiar dacă nu prea mare. Să vedem care ar fi bilanţul lui X dacă ar aplica această strategie timp de 54 de runde. (Am ales numărul 54 pentru simplificarea calculelor).

Haideţi să calculăm pentru cele 54 de runde, cât ar câştiga şi cât ar pierde X cu strategia descrisă anterior în cazul în care, ca răspuns la strategia de mai sus, Y ar accepta fiecare provocare, respectiv dacă ar abandona jocul cu ocazia fiecărei provocări.

Din 54 de runde, ne putem aştepta ca X să nimerească şasele de nouă ori. Dacă Y plusează de fiecare dată, X va câştiga de nouă ori 80$, în total 9x80=720 de dolari. Din restul de 45 de runde, în care X nu a aruncat şase, el va blufa de 45/9 ori, adică de 5 ori. În fiecare din

aceste cinci runde va pierde 60 de dolari (analizăm situaţia în care Y continuă să pluseze). Rezultă o pierdere de 5x60=300$. În toate celelalte runde X zice pas, pierzând în total 400 de dolari. Aşadar, în 54 de runde X reuşeşte să obţină:

720-300-400=20 de dolari, dacă Y acceptă fiecare provocare.

Dacă, din contră, Y nu plusează niciodată, atunci în cele 54 de runde, cu cei nouă de şase, X câştigă în total 9x30=270$. Cu cele cinci cacealmale mai câştigă 5x30=150$. În restul de 40 de runde nici acum nu se avânta în joc (cu toate că ar putea, dar să respectăm strict strategia), pierzând cei 400 de dolari. Să contabilizăm; deci după cele 54 de runde:

270+150-400=20 de dolari câştigaţi de X, dacă Y nu răspunde niciodată la provocare.

În concluzie, indiferent de comportamentul lui Y, folosind strategia de mai sus, X câştigă, în medie, 20 de dolari în 54 de runde. Dacă aşa stau lucrurile nu mai contează dacă Y nu rămâne constant şi uneori plusează, alteori nu. Câştigul poate fi asigurat pe termen lung indiferent de ce face Y, cu condiţia ca Y să nu-şi poată da seama care e motivul real pentru care X plusează – într-un cuvânt: X trebuie să nu comunice absolut nimic, adică să fie *perfect* inexpresiv.

Următoarea întrebare care se pune este dacă nu putem cumva creşte câştigul lui X schimbând proporţia de bluf de 1/9 cu orice altă valoare. Calculele de mai sus pot fi repetate pentru orice proporţie ne-ar putea trece prin cap. Aşa aflăm că X câştigă mai mult dacă foloseşte mai multe cacealmale, cu condiţia ca acestea să reuşească, adică Y să le creadă şi să nu pluseze. Însă, dacă nu sunt suficient de convingătoare, va pierde pentru că Y va accepta creşterea mizei de fiecare dată. De exemplu dacă proporţia se schimbă la 1/4 şi Y îl crede de fiecare dată, câştigurile aşteptate ale lui X, în 54 de runde, cresc de la 20$ la 270$, dar dacă Y nu cade niciodată în capcană, pierderile de-a lungul celor 54 de runde se ridică la 292,5 dolari. Aşadar dacă X creşte numărul

cacealmalelor, pierde siguranţa unui câştig şi va fi la cheremul lui Y – dacă acesta e credul, banii vor curge gârlă; dacă nu, adică dacă Y e deştept, X are de pierdut mult şi bine.

Tot la fel de bine pot fi calculate şi consecinţele reducerii frecvenţei cacealmalei, rezultatul va arăta şi de această dată că X tot va ajunge la cheremul lui Y. În acest caz câştigurile lui X cresc dacă Y nu e dispus să-l creadă, şi scad dacă Y nu plusează. Cea din urmă posibilitate ar însemna ca Y să nu rişte cei 50$ nici când X nimereşte un şase. În consecinţă, X va pierde câştigurile mari fără să poată compensa acele ocazii când nu are noroc de un şase (prezente în proporţie de 5/6).

Aşadar, proporţia de 1/9 e un soi de *valoare de echilibru* pentru X, el putând conta pe un câştig sigur pe termen lung, indiferent de ce alege Y. Dacă pentru X sunt suficienţi cei 20 de dolari la 54 de partide, ar fi o prostie să renunţe la această strategie. Dacă visează la mai mult, va trebui să-şi ia inima-n dinţi, să se abată de la acel 1/9 (crescând sau reducând frecvenţa), în funcţie de intuiţiile pe care le are despre dispoziţia lui Y de a răspunde sau nu la provocare.

Până acum am analizat jocul doar din punctul de vedere al lui X. Acum să încercam să lămurim care ar fi perspectiva lui Y.

Ştim deja că dacă X se mulţumeşte cu cei 20 de dolari din cele 54 de runde, Y nu prea are cum să-i pună beţe în roate. Însă, dacă X alege o strategie mai temerară, atunci Y poate profita de pe urma ei, sau poate chiar pierde mai mult. Din calculele de mai sus reiese că dacă X alege cacealmaua în mai mult de 1/9 din cazuri, atunci Y îşi poate maximaliza câştigul pe termen lung dacă acceptă fiecare provocare în încercarea de a dezvălui fiecare cacealma. Dacă X scade însă numărul lor, atunci Y îşi poate asigura câştigul maxim, neacceptând provocările acestuia.

În viaţa reală lucrurile nu sunt chiar atât de simple. Este probabil ca mai devreme sau mai târziu să apără fluctuaţii în cazul ambilor jucători: X va alege tot mai des cacealmaua pe când Y va accepta tot mai multe asemenea provocări. Ca replică, X probabil că va reduce numărul cacealmalelor, pe când Y va plusa mai rar... şi tot aşa... roată-roată. Pe de altă parte există posibilitatea ca Y să preia frâiele, caz în care X va trebui să se adapteze la cât de credul e Y. Interesul psihologiei faţă de

astfel de jocuri rezidă tocmai în această luptă pentru dominanţă, dar pe moment să rămânem la perspectiva matematică a problemei.

Dacă Y cunoaşte realitatea matematică a jocului şi decide în cunoştinţă de cauză că merită să piardă cei 20$ în 54 de runde (poate pentru că atât era bugetul pe seara respectivă, sau pentru că X e cel care l-a invitat la cină), dar nu e dispus să rişte mai mult, poate proceda în felul următor. Poate decide să accepte 4/9 din provocări. De ce tocmai 4/9? Vă explic imediat. (Ca să poată pune acest lucru în practică şi Y poate învăţa câteva şiruri de cifre aleatoare, plusând în cazul în care ajunge la un număr mai mic sau egal cu 4, indiferent de ce exprimă chipul lui X).

Să zicem că X, fără nicio legătură cu numărul indicat de zar, decide să pluseze de fiecare dată, deci să recurgă în exclusivitate la cacealma. Asta înseamnă (avem tot 54 de runde) că, nimerind de nouă ori şase va câştiga de patru ori cei 80$ - pentru că Y plusează doar de 4/9 ori – şi în restul cazurilor doar 30, pentru că Y nu adaugă restul de 50 de dolari. Până acum asta se traduce în 4x80+5x30=470$ câştig. Mai rămâne ca în 5/9 din restul cazurilor X să câştige de 25 de ori câte 30 de dolari, pentru că Y de atâtea ori va spune pas, adăugând 750$ la câştig. În cele 20 de cazuri de cacealma nereuşită (cele 4/9 din cazuri pe care Y le descoperă) X pierde câte 60 de dolari, adică 20x60=1200$. Per total X rămâne cu:

470+750-1200=20$ câştig în cazul în care X blufează de fiecare dată.

Dacă X renunţă cu totul la cacealma şi ridică miza doar când are câte un şase, atunci rămâne cu cei 470 de dolari aferenţi, şi pierde câte 10 în fiecare altă rundă. În consecinţa:

470-450=20$, dacă X nu foloseşte cacealmaua nici măcar o singură dată.

Aşadar, dacă Y decide că va plusa în 4/9 din cazuri, îi e perfect egal dacă X tocmai disimulează sau nu, dacă o face mai des sau mai rar,

pentru că în oricare din aceste situaţii el pierde fix 20 de dolari în cele 54 de runde. Astfel, Y se pune la adăpost faţă de o eventuală pierdere mai mare şi din păcate şi faţă de una mai mică.

Pare a fi o mică minune că această constelaţia magică şi armonică a numerelor îi permite lui X un câştig constant în cele 54 de runde – cu condiţia ca acesta să fie mulţumit de suma de 20$. Câştigul fiind garantat fără ca acesta să recurgă la vreun mecanism psihologic, mai mult, fiind chiar independent de comportamentul adversarului. Iar lui Y i-a fost îngăduit să nu piardă mai mult de 20$ - dacă asta nu-l incomodează prea mult – indiferent ce-ar pune X la cale. Dacă X adoptă cacealmaua în 1/9 din cazuri şi în plus mai poate fi şi suficient de inexpresiv, Y poate încerca orice şmecherie îi trece prin cap şi tot nu va fi în stare să câştige măcar un ban, din contră – va pierde sistematic în medie 20 de dolari la fiecare 54 de runde. Reversul medaliei e că dacă Y se decide că, fie ploaie fie vânt, el în 4/5 din cazuri plusează (fără nicio legătură cu ce arată zarul), X nu va putea stoarce sub nicio formă mai mult de 20$ de dolari în medie în cele 54 de runde.

Cele două strategii, folosite în paralel de cei doi jucători dau naştere astfel unei *stări de echilibru stabil*. Cel mai înţelept lucru pe care îl poate face Y odată ce X adoptă metoda care i se potriveşte, e să răspundă cu propria metodă. Nici unul nu îşi poate îmbunătăţi şansele de câştig, în schimb şi le pot strica dacă adversarul reuşeşte să dibuiască sensul în care se abate de la acest echilibru şi îşi modifică strategia de a răspunde la cacealma, modificând probabilităţile de a răspunde sau nu la provocări. Recunoaşterea acestui echilibru e practic esenţa teoriei jocurilor elaborată de John von Neumann.

Dacă-i cacealma, măcar să fie una mare!

Unul dintre cele mai importante câştiguri pe care teoria jocurilor o oferă ştiinţelor economice este posibilitatea de a prezice eventualele dezavantaje ale unui joc (situaţii de piaţă, diverse reglementări economice) pentru diferiţii participanţi ai pieţei economice, ceea ce ar putea duce pe termen lung, la falimentarea sau la eliminarea lor de pe piaţă.

Spre exemplu, şi în modelul nostru simplu de poker, am aflat că, la o primă vedere, X părea dezavantajat de regulile jocului. Dar, odată ce echilibrul s-a instalat şi strategia ambilor jucători se apropia de cea optimă descrisă anterior, Y devenea cel care pierdea pe termen lung. În consecinţă, acest joc este nejust din punct de vedere teoretic şi, în cazul unor jucători versaţi în teoria jocurilor, s-ar dovedi a fi incorectă şi în realitate. Latura aceasta a jocului poate fi modificată însă destul de uşor cu minime schimbări aduse regulilor.

Putem transforma jocul într-unul just dacă schimbăm suma cu care se creşte miza, de la 50 la 40 de dolari. E adevărat că acest lucru schimbă şi strategiile mixte necesare atingerii stării de echilibru: X va trebui să blufeze în 1/10 din cazurile când nu nimereşte un şase, pe când Y va trebui să accepte 1/2 din provocări. Putem calcula bineînţeles câştigurile (sau pierderile) aşteptate de fiecare dintre cei doi jucători şi vom observa că acestea sunt egale cu zero – deci mai drept nici că se putea. Dacă scădem în continuare suma, ne aşteptăm deja ca X să piardă 2$ la fiecare 7 runde. Pentru economişti un astfel de instrument matematic reprezintă un mecanism valoros care permite o reglare fină a proceselor economice.

Din calculele efectuate până acum mai reiese un lucru: cu cât miza e mai mare cu atât e mai profitabil să alegi cacealmaua. În ciuda acestui fapt, chiar şi în cazul mizelor foarte mari, conform strategiei mixte, care îi asigură atingerea punctului de echilibru, jucătorul X recurge relativ rar la cacealma. Un calcul scurt (pe care n-am să-l detaliez aici) ne demonstrează că dacă schimbăm regulile astfel încât X să poată alege între 10 - 50$ când creşte miza, atunci i se va renta să blufeze doar cu 50$, niciodată cu mai puţin. Concluzia care poate fi generalizată la multe situaţii este că: dacă-i cacealma, atunci să fie una mare!

Cacealmaua, ca şi strategie cognitivă

În teoria matematică a jocurilor nu apare nicăieri conceptul de cacealma, fiind vorba doar de diferite *posibilităţi de mutare*. Această varietate a *mutărilor* include şi varietatea condiţiilor de joc – în cazul nostru dacă X a dat sau nu şase. Strategiile mixte nu sunt altceva decât

probabilităţi asociate diverselor răspunsuri posibile. Faptul că unele dintre acestea sunt considerate cacealmale la nivelul simţului comun nu mai e o problemă matematică – de exemplu, dacă un elev care nu şi-a învăţat lecţia îl priveşte încrezător pe profesor în ochi sau dacă cineva măreşte miza la poker având cărţi mizerabile. Atâta timp cât în cadrul strategiei mixte, menite să asigure starea de echilibru, opţiunii „cacealma" nu-i corespunde o probabilitate zero, *echilibrul poate fi atins dacă şi numai dacă jucătorii folosesc uneori cacealmaua.*

Orice întreprindere nouă, prin natura lucrurilor, e într-o oarecare măsură o cacealma. Afaceristul începător trebuie, de cele mai multe ori, să se poarte de parcă ar administra o întreprindere solidă, cu tradiţie, altfel nu va convinge prea mulţi parteneri. Nu e nevoie să mintă făţiş sau să falsifice data fondării companiei sau de bilanţuri contabile vechi de o sută de ani – e suficient să dea impresia şi să se comporte ca şi când afacerea pe care o conduce ar fi comparabilă celorlalte afaceri vechi, de succes. Pe de altă parte poate fi la fel de eficient să recunoască pur şi simplu că abia porneşte la drum şi că este încă nesigur în multe lucruri. Probabil că această ultimă strategie nu-i va servi în a păstra preţurile la nivelul dorit, însă poate garanta parteneri înţelegători care să-i uşureze traversarea perioadei de început şi stabilizarea situaţiei firmei. Teoria jocurilor ne învaţă că şi în acest caz, cea mai potrivită abordare ar fi una în care cele două modalităţi de acţiune să dea naştere la o strategie mixtă, asigurând astfel şansele cele mai mari de stabilizare a situaţiei întreprinderii.

În viaţa reală oamenii nu memorează şiruri de cifre aleatoare pentru a le folosi în strategiile lor mixte, chiar dacă adoptă în mod real o astfel de strategie. În general, ei îşi folosesc intuiţia: spre exemplu, decid să facă sau nu o cacealma urmărindu-şi îndeaproape partenerul şi ghidându-se după impresiile de moment. Mai mult decât atât: s-a constatat că marii jucători de poker, în ceea ce priveşte proporţia în care folosesc cacealmaua, aproximează surprinzător de bine strategia optimă mixtă, care pe termen lung duce la apariţia unui echilibru. (Toate calculatoarele din lume puse cap la cap n-ar reuşi să calculeze exact valorile strategiei optime ale unui jucător veritabil de poker, dar totuşi au existat mai multe încercări de a estima această valoare).

Aceşti jucători experimentaţi aproape că dau dovadă de un al şaselea simţ în a stabili frecvenţa cacealmalelor, lucru surprinzător în contextul în care mai mult ca sigur că nici unul dintre ei nu cunoaşte conceptul de strategie mixtă. S-ar putea ca astfel de cunoştinţe tacite, implicite să fundamenteze eficacitatea experţilor din orice domeniu. Psihologii ştiu de mult că marii maeştri, fie că e vorba de un joc sau de o profesie, gândesc mai mult intuitiv decât strict logic.

Un calculator ar putea juca pokerul nostru simplificat la nesfârşit în rolul lui X fără să piardă nici măcar o singură dată. Putem fi siguri că va fi cât se poate de inexpresiv indiferent dacă recurge sau nu la cacealma; dispune de un impecabil generator de numere aleatoare şi nu poate fi împiedicat să aplice strategia mixtă, responsabilă de atingerea echilibrului optim, oricât am încerca să-l influenţăm cu mimica şi gesturile noastre. În cazul pokerului adevărat lucrurile devin mai dificile chiar şi pentru un calculator, fiindcă noi nu cunoaştem exact care e strategia mixtă optimă, pe când un jucător experimentat poate detecta intuitiv chiar şi abaterile minore de la aceasta şi folosindu-se de această informaţie îşi asigură câştigul pe termen lung. Intuiţia umană e capabilă să construiască reţele de concepte mult mai complexe decât cea a strategiei mixte optime. Deci, în cazurile când aceasta nu poate fi calculată în realitate, aceste reţele intuitive pot permite o aproximare mult mai fină a strategiei optime decât instrumentele matematice care ne stau la dispoziţie. Acest tip de intuiţie ar putea fi responsabilă însăşi de apariţia conceptului de cacealma.

Chiar dacă teoria jocurilor nu foloseşte explicit conceptul de cacealma, ne putem referi la ea în contextul acestei teorii: putem numi bluf orice mutare pe care într-un alt context (în general mai favorabil pentru noi), conform strategiei mixte optime, am alege-o cu o probabilitate mult mai mare, decât în cel actual. Ceea ce ar putea crede adversarul după o astfel de mutare nu mai ţine de teoria matematică a jocurilor, cel mai probabil aceasta fiind problema majoră la care s-ar gândi un psiholog. De obicei aceste mutări, din punct de vedere psihologic, se dovedesc a fi cacealmale. Asta nu schimbă faptul că în orice concurs, joc, situaţie de conflict sau război, cacealmaua trebuie să apară, pentru că fără ea, nu poate fi atinsă o stare de echilibru durabil. Cacealmaua

nu este neapărat condamnabilă din punct de vedere moral, nici măcar după regulile stricte ale imperativului categoric.

Cacealmalele naturii

De când s-a inventat strategia optimă mixtă, principiile reuşitei în jocul de poker – sau a oricărui joc, de fapt – nu mai constituie o preocupare a psihologiei. Pentru punerea în practică a strategiei optime nu numai că nu sunt necesare intuiţiile psihologice, dar ele sunt cu desăvârşire de prisos. E mai mult decât suficient să arunci un zar şi să i te supui, la fel ca şi în cazul concursului din *Scientific American*, unde comportamentul moral a fost definit cu ajutorul imperativului categoric. Asemenea unui yoghin care îşi împinge inima mai la o parte înainte să îşi străpungă cu un ac toracele, şi un jucător de poker îşi poate da la o parte capacitatea de empatie, toate cunoştinţele sale despre oameni sau instrumentele psihologice de care dispune, în timp ce joacă poker.

Problema este că teoria e una şi practica-i alta. În realitate demersul cu adevărat optim realizat cu ajutorul zarurilor nu poate fi pus în practică decât în situaţiile extrem de clar conturate – ca şi în cazul pokerului nostru simplificat. În situaţiile reale de viaţă, până şi în pokerul clasic, strategia optimă mixtă e atât de complicată încât nu poate fi calculată nici de cele mai performante calculatoare din lume, şi chiar dacă ar putea fi calculată, ar fi imposibil de ţinut minte. În plus, în viaţa reală numărul diferitelor tipuri de jocuri este infinit. Chiar dacă, datorită lui John von Neumann, ne este clar conceptul de strategie mixtă, pentru punerea ei în practică trebuie să găsim mijloace indirecte. Nici ghidrinele nu aproximează atât de bine strategia mixtă optimă a luptelor prin pozare folosindu-se de aruncarea unor zaruri.

Situaţia este comparabilă într-o oarecare măsură cu abilitatea de percepţie a timpului – unii mai mult, alţii mai puţin, dar cu toţii suntem în stare să estimăm durata unui interval de timp, chiar dacă estimarea nu este întotdeauna foarte precisă; deşi, fiecare dintre noi avem neuroni care, în mod sistematic şi cu o precizie de miimi de secundă, generează impulsuri nervoase. Cu vreo câteva zeci de astfel de neuroni, chiar şi

un informatician novice ar fi capabil să construiască un ceas care să întârzie (sau să fie înainte) cu maxim câteva secunde pe an. Evident că şi natura ar fi putut realiza un astfel de superceas din câţiva neuroni, permiţându-ne să ştim mereu exact cât e ceasul. Existenţa unui astfel de ceas s-ar putea totuşi dovedi mai degrabă dăunătoare decât utilă. Ca să putem folosi un astfel de ceas biologic, am avea nevoie de mecanisme care să ne dea acces direct la o serie de procese ce se derulează la nivel neuronal. Una dintre consecinţele directe ale acestui fapt ar fi că astfel am percepe toate zgomotele de fond produse permanent de activitatea neîntreruptă a neuronilor noştri, ceea ce ar interfera cu activităţile noastre cotidiene. În acest context, e mai avantajos să facem estimări ale unui interval de timp cu structurile cerebrale superioare, chiar dacă acestea sunt mai puţin precise, în comparaţie cu superceasul neuronal.

Acelaşi informatician începător ar putea construi cu uşurinţă, din aceiaşi neuroni, şi un minigenerator de numere aleatoare, nu doar pentru oameni, dar şi pentru ghidrini. Cu toate acestea, în realizarea strategiilor mixte, noi ne bazăm pe funcţiile structurilor nervoase superioare, pe emoţiile, dispoziţiile şi cunoştinţele noastre, şi nu pe un generator neuronal de evenimente aleatoare.

Pentru toate acestea avem nevoie să învăţăm o mulţime de lucruri, asemenea yoghinului care e atât de stăpân pe organele sale, încât poate trişa un pic – împingându-şi inima la o parte – când e să-şi treacă acul prin torace. Trebuie să elaborăm o reţea conceptuală complicată şi o organizare structurală a emoţiilor care să ne asigure o coordonare fină a comportamentului nostru, astfel încât să reuşim să aproximăm chiar şi strategia mixtă optimă. În loc de generatoare neuronale, natura a preferat să ne înzestreze cu capacitatea de disimulare, conceptul de cacealma, conştiinţă şi tot felul de alte mecanisme superioare, care nu pot genera strategii optime fiecare prin sine, însă împreună da, mai ales că în realizarea acestora trebuie să recurgem oricum la strategii mixte. Din moment ce a preluat sarcina, ce îi revenea iniţial psihologiei, de a cerceta strategiile şi echilibrele optime, teoria jocurilor ne permite să privim aceste instrumente cu alţi ochi. Oricum psihologia a fost dintotdeauna o ştiinţă descriptivă până în măduva oaselor, nu una normativă:

e interesată mult mai mult de cum sunt oamenii în realitate, decât de cum ar trebui să fie potrivit unui ideal.

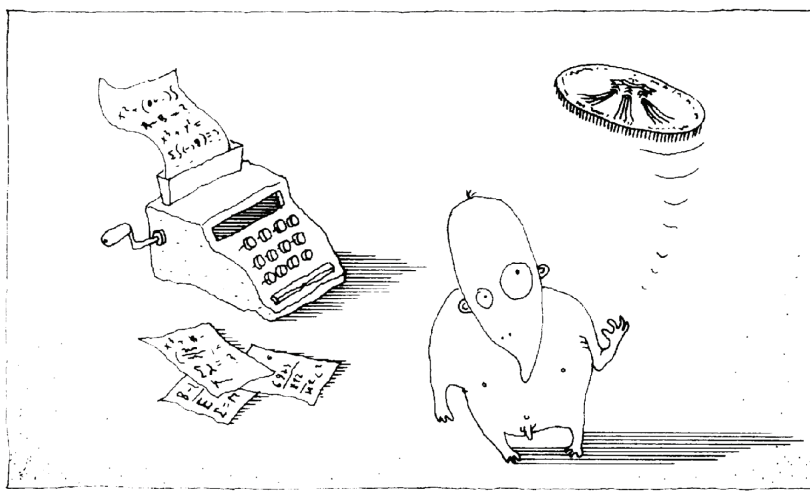
Aşadar, natura nu construieşte asemenea unui informatician începător, ci preferă să joace o strategie mixtă, creând astfel fiinţe capabile de supravieţuire. Una sau alta din mecanismele sale poate fi o cacealma: ceva ce în contextul dat nu este nici pe de departe potrivit, însă este necesar pentru aproximarea cât mai bună a strategiei optime. În mod similar, noi putem ajunge la raţionalitatea pură a strategiei mixte în gândirea şi judecăţile noastre morale doar folosind o mulţime de instrumente lipsite de această raţionalitate.

SURSELE DIVERSITĂȚII

6

TEORIA JOCURILOR A LUI JOHN von NEUMANN

Este dovedit matematic că în multe cazuri cea mai raţională modalitate de a lua o decizie este aruncarea unei monede.



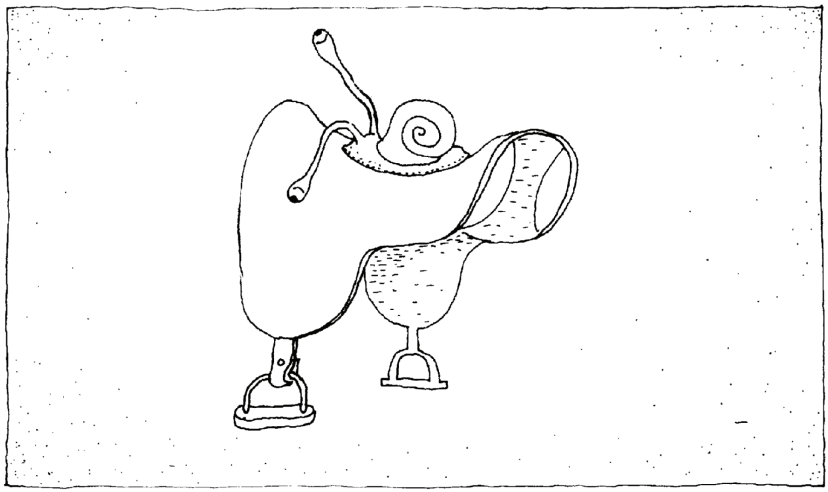
Teoria fundamentală al lui John von Neumann susţine că miracolul numeric desprins din modelul simplu de poker, descris în capitolul anterior, se regăseşte şi în viaţa de zi cu zi, în condiţii absolut obişnuite. Îl întâlnim în toate jocurile cu doi participanţi care îndeplinesc următoarele trei criterii:

1. *Sunt finite*: pe de o parte în sensul că în cazul fiecărei mutări ambii jucători au la dispoziţie un număr finit de alegeri; iar pe de altă parte în sensul că jocul se termină într-un număr finit de paşi.
2. Au *suma nulă:* câştigul unui jucător este egal cu pierderile celuilalt (exemple de jocuri de sumă nenulă sunt Dilema Prizonierului şi Laşul).
3. *Conţin informaţie completă*: jucătorii cunosc atât propriile alternative de alegere, cât şi pe cele ale partenerului. De asemenea sunt perfect conştienţi de cât de favorabilă este o finalitate sau alta, din perspectiva propriului sistem de valori, sau a adversarului. (Într-un joc de sumă nulă, cele două scale se suprapun. Există şi jocuri de sumă nenulă cu informaţie completă, însă teoria lui von Neumann nu se referă la acestea.)

Potrivit teoriei lui von Neumann, în toate jocurile de acest gen există un punct de echilibru după atingerea căruia, nici unui jucător nu i se mai rentează să se abată de la acesta, deoarece şi cea mai mică abatere reduce orice posibilitate de majorare a câştigului. Acest punct, denumit în matematică *punct şa*, poate fi atins prin aplicarea strategiilor mixte.

Cazul melcului schizofren

Pentru a înţelege mai bine termenul de „*punct şa”*, să ne închipuim următorul joc, poate puţin cam absurd. Un melc schizofren urcă pe o şa. Cele două personalităţi ale melcului sunt în competiţie, fiecare mişcând melcul într-o anumită direcţie, dorind să atingă cel mai comod punct de pe şa. Cea care poate mişca melcul doar de-a lungul axei longitudinale a şeii, are scopul de a ajunge cât mai jos posibil; cealaltă, care mişcă melcul de-a lungul direcţiei perpendiculare pe axa longitudinală a şeii, râvneşte la un punct cât mai înalt posibil. (Psihologii, ar diagnostica acest melc ca fiind unul cu personalităţi multiple şi nu schizofren, propun însă să rămânem la terminologia mai puţin riguroasă a limbajului comun.)



În momentul în care melcul ajunge în mijlocul şeii, ambele personalităţi ale sale se pot linişti: deoarece, oricare dintre acestea ar mişca melcul de-a lungul proprieri sale direcţii de deplasare, ar avea doar de pierdut. S-a stabilit deci un echilibru între cele două personalităţi ale melcului.

Din păcate, nu orice suprafaţă are forma unei şei. Pe o suprafaţă plină de gropi şi denivelări, una dintre personalităţile melcului schizofren va fi întotdeauna nemulţumită. De pe culme, una va împinge melcul spre vale, mişcându-l de-a lungul axului longitudinal; din fundul văi, cealaltă personalitate îl va împinge spre culme, mişcându-l de-a lungul axei perpendiculare pe axul longitudinal; în situaţiile intermediare, fiecare-şi va urmări propriul interes. Astfel melcul nu-şi va găsi niciodată liniştea sufletească.

Ambele personalităţi ale melcului îşi cunosc posibilităţile: direcţia în care se poate mişca melcul - înainte, sau înapoi, eventual în nicio direcţie. Ambele personalităţi ştiu precis la ce înălţime va fi melcul şi cât va câştiga fiecare dacă una dintre ele mişcă melcul într-o direcţie iar cealaltă în acelaşi moment în cealaltă direcţie. Deci, jocul este cu informaţie completă şi cu sumă nulă, deoarece înălţimea câştigată de una dintre personalităţi este pierdută de cealaltă. Pe de altă parte, jocul

nu este unul neapărat finit – s-ar putea ca cele două personalităţi ale sale să tragă de melc la nesfârşit, mai ales pe suprafeţe denivelate unde nu există un punct şa, care să le ofere nemulţumiţilor liniştea necesară. Teoria lui von Neumann se aplică însă, doar la jocuri finite. Pentru a satisface acest criteriu putem scurta jocul, stabilind un număr de „*mutări*" (să zicem 100) pe care le poate face melcul, după care va trebui să se oprească exact în locul unde a ajuns, astfel jocul devenind unul finit, şi permiţând aplicarea teoria lui von Neumann, chiar şi în cazul în care suprafaţa nu are forma unei şei.

În cazul unei suprafeţe în formă de şa, este foarte posibil ca ambele personalităţi să tindă cu orice preţ spre centrul acesteia. Cel care nu procedează astfel, va plăti scump, mai ales dacă adversarul său joacă cu tâlc şi înaintează cu perseverenţă spre mijloc. Dacă ambele personalităţi ale melcului procedează în acest fel, atunci ambele joacă după o strategie pură: indiferent de paşii celuilalt, fiecare va încerca cu mijloacele sale să direcţioneze mişcarea spre centrul şeii. Utilitatea acestei strategii de joc este aşa de evidentă încât putem fi aproape siguri de faptul că melcul nostru se va mişca spre centrul şeii. Chiar şi animalele care dispun de o minte cât un melc cu jumătate de creier sunt în stare să găsească cu uşurinţă drumul cel mai scurt în sus sau în jos, dacă sunt nevoite să o facă. Din acest motiv, deşi nu se prea pot efectua experimente cu melci care ar avea personalităţi multiple, putem fi aproape siguri că pe o suprafaţă în formă de şa melcul nostru imaginar va găsi foarte repede punctul şa, unde ambele sale personalităţi se pot linişti.

Pe un teren denivelat, direcţia optimă de mişcare a uneia dintre personalităţi depinde de direcţia de deplasare a celeilate personalităţi în cadrul aceleiaşi mutări. Dacă ştiu în ce direcţie se va mişca cealalaltă personalitate a melcului, atunci ştiu şi care va fi pasul cel mai avatajos pentru mine; însă, în cazul în care el prevede mişcarea mea, poate să aleagă un pas mult mai avantajos lui. În acest moment nu există un punct de echilibru în care ambele personalităţi să răsufle uşurate, cu convingerea că nu ar fi putut obţine un rezultat mai bun. Pe teren cu denivelări, strategiile pure nu au nicio şansă: aici câştigă cel ce e mai iscusit şi reuşeşte să-l păcălească pe celălalt; exceptând cazurile în care celălalt joacă conform unei strategii mixte.

Teza lui Neumann susţine faptul că, indiferent de forma terenului şi de faptul că acesta are sau nu un punct şa, *în cadrul stategiilor mixte poate fi găsit un punct de şa*. Acest lucru înseamnă că în cazul în care luăm în considerare şi strategiile mixte, *în principiu* jocul devine atât de simplu de parcă suprafaţa în sine chiar ar avea formă de şa. În cadrul strategiilor mixte, este interesul ambelor părţi să se îndrepte spre acest punct abstract de echilibru, adică să joace conform propriei strategii de echilibru. În cazul în care unul dintre jucători joacă într-adevăr pe baza acestui principiu, iar celălalt nu, atunci cel din urmă o va păţi rău. Exact ca şi în cazul în care suprafaţa are forma unei şei, cel care nu se mişcă spre mijlocul şeii, în condiţiile în care celălalt o face, va plăti.

Conform acestei teorii, echilibrul între cele două personalităţi ale melcului se poate obţine pe orice fel de suprafaţă, ceea ce în timp va duce la calmarea melcului. Singurul lucru necesar este ca cel puţin una dintre cele două personalităţi ale sale să cunoască conceptul strategiilor mixte şi să joace conform unei strategii mixte care să îi asigure atingerea punctului de echilibru potrivit. În acest caz şi cealaltă personalitate este nevoită să aleagă o strategie mixtă care să îi asigure un echilibru. Prin utilizarea altei strategii nu ar avea mai mult de câştigat, în schimb aşa, pe lângă faptul că va atinge cel mai bun rezultat posibil, teoria lui Neumann îi garantează şi siguranţă. Rezultatul său nu va fi în pericol nici în eventualitatea în care cealaltă parte optează brusc pentru un joc absolut iraţional, oricât de genială ar fi intuiţia pe care se bazează aceasta.

S-ar putea ca exemplul melcului schizofrenic să pară puţin ultrapsihologizat. În melc se zbat două puteri opuse, fiecare luptând pentru realizarea propriului scop. În acelaşi timp, cel mai important lucru pentru melc este liniştea şi siguranţa sa: adică, ca cele două forţe opuse să ajungă la un echilibru, într-un punct de stabilitate, cu care el, melcul să poată trăi liniştit, fără ca cele două forţe să-l târască în toate părţile. Deocamdată, melcul nostru schizofrenic slujeşte doar pentru ilustrarea lumii imaginare a teoriei jocurilor, însă mai târziu vom vedea că asocierile psihologice nu sunt întru totul neîntemeiate.

Baza metematică a teoriei lui Neumann

Demonstraţia teoriei lui von Neumann are ca punct de plecare ideea că rezultatul aşteptat al aplicării unor strategii mixte corespunde perfect unei suprafeţe geometrice multidimensionale. Această revelaţie profundă l-a condus pe von Neumann să conceapă jocurile (în ciuda diferenţelor superficiale, complexe şi haotice) ca fiind structuri matematice unitare şi să le studieze prin metode pur matematice.

Această suprafaţă multidimensională este de fapt o abstracţie, din moment ce cu percepţia noastră spaţială uzuală ne este destul de greu să ne imaginăm chiar şi o suprafaţă cvadridimensională. Pentru perspectiva noastră cotidiană o asemenea suprafaţă cvadridimensională are trăsături foarte bizare. De exemplu, în cea de a patra dimensiune nu este necesară confecţionarea unei perechi de pantofi, unul pentru piciorul stâng şi unul pentru cel drept – pur şi simplu îl putem transforma pe unul în celălalt rotindu-l, aşa cum în spaţiul tridimensional putem transforma o literă N decupată din hârtie bidimensională în litera chirilică I (*И*). Chirurgul cardiolog care operează în patru dimensiuni nu mai trebuie să deschidă corpul pacientului: pur şi simplu poate ajunge la inimă, exact la fel cum noi, în spaţiul tridimensional, putem să tragem o linie în mijlocul unei figuri bidimensionale închise. Viziunea genială a lui Neumann constă în faptul că în cazul în care gândim în strategii mixte, orice joc cu informaţie completă, finit, cu sumă nulă poate fi considerat ca o suprafaţă multidimensională, iar această suprafaţă geometrică va avea întotdeauna o trăsătură specială: în mod cert va avea un punct şa, indiferent de strategiile mixte ale jocurilor din care provine.

Ajutându-ne de percepţia noastră cotidiană nu ne prea putem imagina o suprafaţă multidimensională; însă, cu ajutorul unor abstracţii putem surprinde anumite caracteristici matematice ale acesteia. Astfel, (chiar dacă nu avem imaginea vizuală) ştim că punctul şa al unei suprafeţe multidimensionale are aceleaşi caracteristici ca şi mijlocul unei şei tridimensionale: de-a lungul anumitor axe suprafaţa coboară în ambele direcţii, iar de-a lungul altor axe, urcă în ambele direcţii. În constructul lui Neumann, primele corespund strategiilor pure al unuia dintre jucători, iar cele din urmă, celuilalt.

Ceea ce am afirmat despre comportamentul raţional al celor două personalităţi ale melcului în cazul şeii tridimensionale rămâne valabil şi în cazul şeii multidimensionale abstracte rezultată în urma aplicării strategiilor mixte: pentru a juca raţional personalitatea melcului (oricare ar fi) trebuie să se apropie de punctul şa folosindu-se de toate mijloacele de care dispune. Ceea ce s-a schimbat însă este însăşi modul de apropiere, adică instrumentele ce-i stau la dispoziţie melcului: în acest caz nu va utiliza doar una dintre strategiile pure, ci va putea înainta spre punctul şa şi cu ajutorul unor strategii mixte. Însăşi punctul şa poate fi considerat o entitate reală doar în lumea abstractă a strategiilor mixte.

Deoarece strategiile mixte pot fi implementate şi în practică cu ajutorul unor zaruri potrivite (eventual cu sute de mii de feţe), deşi abstract, punctul şa poate fi atins şi în viaţa de zi cu zi, în cadrul unui joc real. În aceste situaţii, caracteristicile sale abstracte se vor manifesta şi în practică: strategia mixtă corespunzătoare punctului şa va dispune de toate caracteristicile echilibrului, specificate în teorie. De fapt, strategia mixtă corespunzătoare punctului şa se va comporta asemenea unui *veritabil* punct de echilibru, exact aşa cum sugerau calculele teoretice. Acest punct, odată atins, va duce exact la acelaşi tip de echilibru stabil între cei doi jucători cu interese opuse ca şi atingerea punctului de mijloc al şeii tridimensionale în cazul melcului schizofrenic.

Principiul raţionalităţii

La sfârşitul fiecărei partide cu sumă nulă se înregistrează rezultatele şi aflăm câştigul fiecărui jucător. Bine-nţeles, – în cazul celui care a pierdut – acest număr poate fi şi unul negativ. Evident, fiecare jucător îşi doreste ca numărul său să fie cât se poate de mare, iar al adversarului cât mai mic, dacă s-ar putea să fie chiar negativ.

Ideea de bază a jocului este că unul dintre jucători şi-ar dori să îşi mărească cât se poate de mult rezultatul, ştiind că, adversarul său vrea ca acelaşi rezultat să fie redus la minim. În acelaşi timp, celălat jucător şi-ar dori ca el să aibă rezultatul mai bun, fiind conştient de faptul

că rivalul său vrea să minimizeze acest scor. Pentru a-şi atinge atinge scopul, nici unul nu se va speria de utilizarea strategiilor mixte. Deşi scopurile jucătorilor sunt opuse, teoria lui von Neumann garantează faptul că şi în acest caz ambii jucători pot să îşi atingă în acelaşi timp scopul.

Dacă adversarul meu este atât de isteţ încât să îmi minimizeze rezultatul, atunci eu nu pot să ating un rezultat mai bun decât cel garantat de punctul şa, deoarece, adversarul meu ar împiedica orice tentativă la un câştig mai mare. În acelaşi timp, dacă adversarul presupune că şi eu sunt destul de iscusit, atunci nici el nu poate spera la un rezultat mai bun. *Principiul raţionalităţii* exprimă faptul că, amândoi suntem conştienţi de capacităţile adversarului, ştim că el poate fi la fel de inteligent ca şi noi; şi, ambii ne dorim ca, chiar şi dacă adversarul va avea *cel mai reuşit joc*, noi să obţinem un rezultat cât se poate de bun. Nu contăm deci, pe faptul că adversarul ar putea greşi. Teoria lui von Neumann susţine că *principiul raţionalităţii poate fi atins într-adevăr, prin utilizarea strategiilor mixte.* Astfel, acest principiu nu ramâne o iluzie utopică, ci devine o posibilitate realizabilă.

Aşadar, principiul raţionalităţii, reprezintă ideea fundamentală a teoriei lui von Neumann. Teoria matematică a jocurilor presupune că fiecare jucător evoluează în conformitate cu acest principiu. În acest sens, strategiile mixte care duc la atingerea echilibrului (punctului şa), au fost denumite *strategii mixte optime*. În capitolul doi, am utilizat acest termen pentru acele strategii care duceau spre un optim colectiv, indiferent dacă acesta putea fi conceput, sau nu, ca un punct de echilibru, dintr-un oarecare punct de vedere, oricare ar fi acela. Asupra diferenţelor dintre cele două principii vom reveni la sfârşitul acestui capitol.

Şi exemplul melcului nostru se bazează pe principiul raţionalităţii. Abstracţia genială a lui von Neumann poate fi exprimată şi în felul următor: orice joc în doi, cu sumă nulă, finit şi cu informaţie completă poate fi redus la o luptă între cele două personalităţi ale unui melc schizofrenic. Diferenţa dintre aceste tipuri de jocuri se rezumă de multe ori doar la suprafaţa pe care cele două personalităţi îşi desfăşoară lupta şi direcţiile de deplasare permise acestora în cadrul fiecărei mutări.

Jucători raţionali

Pe suprafaţa unei şei reale, tridimensionale, strategia raţională a fiecărui jucător a fost una destul de simplă, de aceea, pe bună dreptate ne-am aşteptat ca aceasta să poată fi prevazută şi aplicată chiar şi de o jumătate de personalitate a unui melc schizofrenic. Cu siguranţă şi într-un experiment adevărat, un astfel de melc, va porni încetişor spre mijlocul şeii.

În schimb, dacă melcul ajunge pe suprafeţe mai complicate, lucrurile devin mult mai impredictibile. În cazul în care una sau ambele personalităţi joacă strategii mixte, putem calcula cu ajutorul teoriei jocurilor, probabilitatea de a efectua o anumită mutare. În principiu, astfel am avea şansa de a verifica experimental teoria formulată. Ne intrebăm însă, de unde ar şti personalităţile melcului conceptele, precum strategie mixtă optimă, ori suprafaţa multidimensională, despre conceptul punctului şa să nici nu mai vorbim. Asupra acestor probleme vom reveni mai târziu, oferind şi detalii. Însă teoria *matematică* a jocurilor rămâne pe deplin dezinteresată de aceste aspecte.

Fizica clasică a pornit de la presupunea nerealistă a lui Newton cu privire la obiecte punctiforme, care nu au volum în schimb au masă, şi a căror forţă de atracţie este exprimată printr-o anumită formulă. Acest model abstract s-a dovedit atât de eficient, încât, cu ajutorul lui, se pot realiza până în ziua de azi mecanisme perfect funcţionale. *Teoria jocurilor a pornit de la presupunerile nerealiste ale lui von Neumann în care, el îşi închipuia jucători perfect raţionali*, care sunt capabili să gândească în termenii strategiilor mixte şi să efectueze calcule referitoare la spaţii complexe, multidimensionale. Multe indicii arată că şi acest model abstract este unul reuşit, cu ajutorul lui putem descrie, analiza şi rezolva perfect unele conflicte individuale şi colective, respectiv situaţii decizionale. Aşa a ieşit la iveală şi faptul că, strategiile, aparent irationale, acţiunile conforme agendei ascunse, respectiv blufurile jucătorilor excepţionali de poker, nu numai că sunt de succes, ci, pe lângă asta, sunt pe deplin raţionale.

Aşa cum în realitate nu există corpuri perfect punctiforme, sau linii perfect drepte, în mod similar nu există nici jucători perfect raţionali.

von Neumann nu s-a preocupat de aceste aspecte în elaborarea teoriei jocurilor, aşa cum nici Euclid sau Newton nu au fost deranjaţi de aceste aspecte în fondarea geometriei, respectiv a fizicii clasice. Mai târziu, alţii au verificat cât de eficiente au fost aceste teorii în explicarea şi descrierea obiectelor reale, ale fenomenelor naturii, care nici pe departe nu sunt perfecte. Nu ne putem aştepta, ca teoria să se suprapună perfect cu realitatea, însă dacă aceasta este mult mai bună decât teoriile anterioare, atunci sistemul conceptual al noii teorii va penetra gândirea cotidiană, permiţând exprimarea mult mai exactă şi mult mai concisă a conceptelor comunicate.

Teoria jocurilor s-a arătat într-adevăr a fi eficientă în sensul că, de exemplu, a făcut posibilă construirea unor softuri invincibile, în cazul jocurilor pentru care s-au putut calcula valorile asociate strategiilor mixte optime. De exemplu, putem crea un adversar care, în jocul de poker cu zaruri, descris în capitolul anterior, în rolul lui X, pe termen lung va câştiga împotriva oricărui om. Programele de poker clasic nu sunt încă invincibile, însă cele mai bune, create chiar pe baza principiilor teoriei jocurilor, sunt foarte greu de învins, jucătorii mediocrii pierzând mai mult ca sigur în faţa lor.

Cu toate că oamenilor reali, în carne şi oase, nu li se aplică decât în măsură foarte redusă ideea jucătorului pur raţional, aceasta a pătruns în ştiinţă şi s-a dovedit a fi fructuoasă din punct de vedere tehnologic. Acest fapt se vede clar atunci când, împotriva celor mai tari programe de poker, majoritatea oamenilor pierd, sau din faptul că, în jocul cu zaruri prezentat în capitolul anterior, de obicei oamenii pierd în rolul lui X. Odată cu teritoriul câştigat de teoria jocurilor, a devenit o curiozitate psihologică faptul că aceste concepte clare, perfect funcţionale, li se aplică oamenilor doar într-o măsură foarte mică. Ar fi interesant de aflat, de ce? Această întrebare este strâns legată de fenomenele observate în cazul Licitaţiei dolarului şi a Dilemei prizonierului, conform căreia, în multe situaţii, lumea animală este caracterizată de un mod mult mai raţional de joc decât cel al fiinţelor umane.

Valoarea jocului

Pe o suprafaţă reală, tridimensională, a unei şei este uşor de stabilit înălţimea la care se află punctul de mijloc. Măsurăm pur şi simplu, şi vom ştii imediat care este înălţimea la care melcul nostru se va retrage liniştit. Aproape la fel de uşor putem afla şi înălţimea punctului şa al strategiilor mixte. Numai că aceste valori nu sunt sigure, deoarece, înălţimea la care se va opri melcul, ale cărui personalităţi disociate joacă conform unor strategii mixte, depinde şi de capriciile întâmplării. În cadrul fiecărui joc, aceasta depinde de numărul aruncat cu zarul de cele două personalităţi ale melcului, înaintea fiecărei mutări. Se poate calcula însă, înălţimea la care ne aşteptăm să se situeze melcul în funcţie de *anumite* strategii mixte aplicate de cele două personalităţi ale sale. Cu alte cuvinte: înălţimea medie la care ajunge pe termen lung, după mai multe partide desfăşurate pe aceeaşi suprafaţă.

Înălţimea aşteptată a punctului şa se numeşte *valoarea jocului*. Această valoare reprezintă câştigul sau pierderea pe care ambii jucători şi-o pot asigura, prin aplicarea strategiei mixte optime, indiferent de jocul celuilalt. De exemplu, în jocul cu zarurile, prezentat în capitolul 5, valoarea jocului (privit din punctul de vedere al jucătorului X) a fost, la fiecare a 54-a partidă, de câte 20$, respectiv, 20/54$ pe patidă.

Prin calcularea valorii jocului, aflăm şi dacă un anume joc a fost *just*, sau nu. Un joc este drept, dacă are valoarea zero, adică, fiecare jucător, jucând conform propriei strategii mixte optime, se poate asigura că, pe termen lung, nu va ieşi în pierdere. De exemplu, pokerul cu zaruri, a devenit just atunci când, jucătorului X i s-a permis să pluseze doar 40$ în loc de 50$, în cazul în care susţinea că a aruncat şase.

Valoarea jocului ne arată ce se poate scoate dintr-un joc în care şi adversarului îi cade mingea în plasă. Conform principiului raţionalităţii, adversarul este capabil să îşi exploateze la maxim şansele, iar noi suntem pe deplin pregătiţi pentru această alternativă.

Dacă situaţia celor doi jucători este complet simetrică, atunci jocul este din start unul just. În acest caz, dacă unul dintre jucători şi-ar putea asigura un câştig pe termen lung, cu o oarecare strategie mixtă, atunci şi adversarul său ar avea şansa să obţină acest lucru folosindu-se de

aceeaşi strategie. Teoria lui von Neumann garantează şi faptul că în aceste cazuri, ambii jucători au posibilitatea de a se asigura ca pe termen lung rezultatul aşteptat să nu fie unul negativ.

Jocul piatră-foarfecă-hârtie

Un exemplu de joc simetric este cel al copiilor, denumit piatră-foarfecă-hârtie. În acest joc, la semnal, ambii copii, pot să arate trei lucruri diferite. Pumnul strâns reprezintă piatra, palma întinsă hârtie, iar degetul arătător şi cel mijlociu, întinse, înseamnă foarfeca. Piatra ciobeşte foarfeca, hârtia acoperă piatra, iar foarfeca taie hârtia; astfel tot timpul câştigă primul împotriva celui din urmă. Dacă ambii jucători arată acelaşi lucru, rezultatul este egal. Posibilele rezultate ale jocului le-am sumarizat în tabelul de mai jos, folosind punctul de vedere al primului jucător. Ar fi inutil de precizat şi rezultatul celui de-al doilea jucător în fiecare pătrat al tabelului, deoarece, jocul are suma zero, astfel, rezultatul acestuia va fi, automat, negativul scorului obţinut de primul jucător.

		al doilea jucător		
		piatră	foarfecă	hârtie
primul jucător	piatră	0	1	-1
	foarfecă	-1	0	1
	hârtie	1	-1	0

În acest joc nu se recomandă o strategie pură, deoarece, pentru o astfel de strategie, adversarul poate găsi cu uşurinţă o altă modalitate pură de a juca, care să-i asigure câştigul. De exemplu, dacă eu voi arăta mereu piatră, adversarul meu, mai devreme sau mai târziu, va începe să arate hârtie. Dacă eu, ca răspuns trec la foarfecă, până la urmă şi adversarul meu va trece la piatră. În situaţia în care adversarul meu mă citeşte mai bine, decât eu pe el, eu sunt cel care voi pierde. Din teoria

lui von Neumann ştim însă, că există anumite strategii mixte, cu ajutorul cărora, pe termen lung nu voi pierde, deoarece jocul este simetric. Pentru a găsi strategia potrivită, de această dată nu avem nevoie de calcule, situaţia fiind foarte simplă:

Arăt piatră: cu o probabilitate de 1/3
Arăt foarfecă: cu o probabilitate de 1/3
Arăt hârtie: cu o probabilitate de 1/3

Jucând în acest fel, adversarul poate să arate ce vrea, deoarece eu, la fiecare rundă am 1/3 şanse de câştig, 1/3 şanse să pierd şi 1/3 şanse să fac un egal. Cu siguranţă, adversarul meu nu va avea cum să mă depăşească din punct de vedere psihologic, şi să-mi descopere strategia, deoarece nu va avea ce să descopere: pentru asta ar trebui să se dovedească superior din punct de vedere psihologic faţă de zar. Această strategie mă asigură că pe termen lung nu voi pierde, iar pentru că sunt faţă în faţă cu un jucător perfect raţional, nu mă pot aştepta la mai mult, deci, conform principiului raţionalităţii acesta este strategia mea mixtă optimă.

Să ne închipuim acum, că se complică puţin lucrurile. Hârtia mea devine mai valoroasă decât a adversarului meu (să zicem, pentru că e ceva pergament vechi sau pentru că eu am mai mare nevoie de hârtie, decât adversarul meu). Din acest motiv, dacă adversarul îmi taie hârtia voi pierde două unităţi în loc de una. Tabelul jocului va arăta astfel:

		Adversarul		
		piatră	foarfecă	hârtie
Eu	piatră	0	1	-1
	foarfecă	-1	0	1
	hârtie	1	-2	0

Evident, acest joc va fi nedrept pentru mine, însă întrebarea este: în ce măsură? De vreme ce hârtia este atât de scumpă pentru mine, primul meu gând ar putea fi, să nu arăt niciodată hârtie, iar ca să nu fiu foarte

predictibil, să arăt foarfeca şi piatra, cu o probabilitate de 50-50%. Ca să contracareze acest mod de a juca, adversarul meu se poate axa pe piatră, astfel câştigând câte o unitate la fiecare a doua partidă, deci 1/2 la fiecare partidă. Dar dacă adversarul meu se axează pe piatră, eu aş putea arăta pe neaşteptate hârtie şi astfel aş câştiga. Însă, repetarea acestui truc poate fi riscantă, deoarece, dacă adversarul meu presimte când o să arăt hârtie, atunci eu pierd două puncte.

Strategia „50% foarfecă - 50% piatră", pe termen lung, îmi aduce o pierdere de -1/2 pe partidă. Oare aş putea găsi o strategie mixtă mai bună decât aceasta? Pentru acest lucru, trebuie să includ şi hârtia din când în când, ceea ce aparent reprezintă un risc prea mare. Bine-nţeles, de această dată, nu scăpăm fără calcule mai complicate, dar în final obţinem urmatoarea strategie:

Strategia mixtă optimă pentru mine:
Arăt piatră: cu o probabilitate de 5/12
Arăt foarfecă: cu o probabilitate de 4/12
Arăt hârtie: cu o probabilitate de 3/12

În acest caz, adversarul meu, poate să joace orice fel de strategie, eu nu voi pierde mai mult de -1/12 puncte pe partidă. De exemplu, dacă adversarul meu arată tot timpul piatră, atunci, din 12 partide, 5 vor fi la egalitate, (deoarece şi eu arăt piatră), câştig 3 partide, (pentru că arăt hârtie) şi pierd 4, pentru că arăt foarfecă. Pierderea mea, aşadar, este -1 în 12 partide. Dacă adversarul arată tot timpul foarfecă, atunci, din 12 partide, câştig de 5 ori câte 1 punct, arătând piatră, pierd de trei ori câte 2 puncte, arătând hârtie, şi de patru ori rezultatul va fi egal, pierderea mea fiind din nou de -1 în 12 partide. Va ieşi acelaşi rezultat şi dacă adversarul va arăta tot timpul hârtie.

Nu ne mai surprinde faptul că valoarea -1 apare atât de des, totuşi forma strategiei mixte pare a fi foarte interesantă. Având în vedere cât de riscant este să arăt hârtie, o voi face, surprinzător de des, pierzând totuşi foarte puţin (doar 1/12, în loc de 1/2). Observăm aşadar, că jocul nu este atât de nedrept pe cât părea la început (în orice caz, mult mai

puţin decât ne-am închipuit la început). Fără teoria jocurilor, doar prin intuiţie matematică sau psihologică, este puţin probabil să fi ajuns la o astfel de concluzie.

Dacă adversarului meu îi convine media de 1/12 pe partidă, atunci va trebui să joace după următoarea strategie:

Strategia mixtă optimă pentru adversarul meu:
Arată piatră: cu o probabilitate de 5/12
Arată foarfecă: cu o probabilitate de 3/12
Arată hârtie: cu o probabilitate de 4/12

Şi de data aceasta se poate dovedi prin calcul că eu pot să joc orice fel de strategie; dacă adversarul meu va juca conform strategiei optime, va câştiga în medie câte o unitate la fiecare a doisprezecea partidă, iar această cifră 1 va rezulta din modalităţi foarte diferite de joc. Îi las cititorului sarcina de a analiza după propriul plac, curiozităţile şi învăţăturile ce pot fi deduse din analiza probabilităţilor potrivite strategiilor mixte ale celor doi jucători.

Jocul piatră-foarfecă-hârtie, evidenţiază multe dintre mecanismele de funcţionare ale teoriei jocurilor, însă din cauza simplităţii exagerate, anumite caracteristici rămân totuşi ascunse. În acest joc ajunge ca unul dintre concurenţi să joace conform unor strategii mixte, iar celălalt, cu orice fel de strategie; pe termen lung rezultatul va fi identic cu valoarea jocului. Această situaţie se menţine, chiar dacă acest joc devine asimetric, însă în cazul jocurilor mai complicate, lucrurile se schimbă. Dacă unul dintre jucători va alege strategia mixtă optimă, dar celălalt nu, cel din urmă va risca să aibă un rezultat mult mai slab.

Ne putem întreba, ce legătură are jocul piatră-foarfecă-hârtie, cu melcul schizofrenic care se deplasează pe o suprafaţă în formă de şa (sau orice altă formă). Răspunsul: exemplul melcului a fost unul mult mai general, acesta descriind *toate* jocurile în doi, cu informaţie completă, finite şi cu sumă nulă. În cazul jocului piatră-foarfecă-hârtie este greu de observat principiul general care stă în spatele acestuia. Acest joc presupune o singură mutare, ambele personalităţi ale melcului

luând doar câte o singură decizie. Suprafaţa este descrisă de tabelul jocului, în cazul acestui joc tabelul având doar nouă puncte. Numerele pozitive marchează vârfuri, iar cele negative reprezintă adâncimi. Una din personalităţi precizează poziţia melcului pe această suprafaţă, conform axei x, iar cealaltă conform axei y. Jocul se termină după o singură mutare. Rezultatul, adică, înalţimea la care a ajuns melcul, poate fi citit din tabelul jocului. Dacă ne închipuim această suprafaţă, determinată de cele nouă puncte, ne dăm seama că nu arată nici pe departe ca o şa, motiv pentru care, pentru un rezultat optim am avut nevoie de strategiile mixte.

Generalizări ale teoriei lui von Neumann

Teoria lui von Neumann este valabilă doar pentru jocuri în doi, cu informaţie completă, finite şi cu suma nulă. În ciuda numeroaselor constrângeri, este uimitor numărul mare al jocurilor la care se referă această teorie. Chiar dacă rostul acesteia ar fi doar să ofere un cadru matematic acestor jocuri, am putea-o deja include în rândul descoperirilor matematice de vârf. Chiar şi aşa ar explica caracterul raţional al unor comportamente precum cacealmaua, oferind astfel posibilitatea creării unor softuri excepţionale de poker. Însă, această descoperire matematică s-a dovedit a fi mult mai eficientă şi mai generală. S-a reuşit chiar şi relaxarea tuturor criteriilor de aplicare a tezei lui von Neumann, însă aceasta nu a redus profunzimea şi importanţa concluziilor oferite.

Teoria lui Neumann se referă la poker doar dacă acesta este jucat în doi. Însă, în mod normal, pokerul se joacă în patru. Pentru a fi valabilă şi în cazul în care se joacă în patru, teoria lui Neumann trebuie generalizată la cazuri cu mai mulţi jucători.

În aceste situaţii putem întâmpina probleme pe care, în cazul jocurilor în doi, nici nu ni le-am pune. De exemplu, dacă trei jucători complotează împotriva unuia, ca să-l stoarcă de bani, mai mult ca sigur că vor reuşi. În general, este posibil ca doi sau mai mulţi jucători să se coalizeze împotriva unuia sau chiar mai multora. Din start, teoria jocurilor cu mai mulţi participanţi se împarte în două grupe mari. Pe

de o parte, există acele jocuri în care se presupune că între adversari nu se formează coaliţii; să zicem că regulile jocului sau cele ale naturii, interzic acest lucru. Pe de altă parte, există a doua grupă a jocurilor cu mai mulţi jucători, în care coaliţiile sunt permise, posibilităţile stabilirii echilibrului fiind analizate în acest context.

Pentru cazul în care cooperarea este interzisă, John Nash a reuşit să generalizeze teoria lui von Neumann, primind în 1994, exclusiv pentru această realizare, premiul Nobel pentru economie. Realizarea acestui proiect a necesitat modificarea conceptului de echilibru. Ansamblul strategiilor (pure sau mixte) în cazul cărora niciun jucător nu are de pierdut dacă joacă strategia desemnată lui în cadrul acestui ansamblu, se numeşte echilibrul-Nash. Acest lucru înseamnă că, indiferent dacă jucătorii află până la urmă după ce strategie au jucat ceilalţi, ei nu îşi pot găsi o strategie mai eficientă. Nu şi-ar putea îmbunătăţii rezultatele cu nicio altă strategie, eventual doar în cazul în care şi ceilalţi şi-ar schimba strategia.

Nash a arătat că în toate jocurile cu mai mulţi jucători, lipsite de coaliţii, există astfel de strategii de echilibru pentru toţi jucătorii, cel puţin printre strategiile mixte. Aceasta este una dintre generalizările teoriei lui von Neumann. Singura problemă practică identificată o reprezintă faptul că unele jocuri permit stabilirea a mai multor echilibre-Nash, iar pentru diferiţii jucători acestea pot avea valori foarte diferite. Un joc poate ajunge în echilibru-Nash şi în cazul în care mai mulţi jucători şi-ar schimba deodată, în mod coordonat, strategia, astfel fiecare dintre ei dobândid un avantaj. (Însă, deoarece jocul nu permite stabilirea unor coaliţii, acest lucru nu este posibil pentru ei). În jocurile cu două persoane, cu sumă nulă, nu s-au ivit astfel de probleme, în echilibrul rezultat din teoria lui von Neumann; chiar dacă existau mai multe puncte şa, acestea aveau aceeaşi valoare pentru ambii jucători.

În Dilema Prizonierului întâlnim un singur punct de echilibru-Nash, indiferent dacă participă doar doi sau mai mulţi jucători: competiţia reciprocă. În acest caz, nici unul dintre ei nu are motive pentru părere de rău, deoarece, dacă unul dintre ei ar schimba strategia, ar avea doar de pierdut. Jocul Laşului are două punct de echilibru-Nash: unul dintre jucători cooperează şi celălalt reacţionează prin competiţie sau

invers. Ambele sunt puncte de echilibru, deoarece, dacă unul dintre ei ar schimba strategia, ar pierde. Bine-nţeles, jucătorilor nu le este indiferent în care dintre cele două puncte de echilibru va ajunge jocul. Teorema lui Nash garantează *posibilitatea* stabilirii unui echilibru, dar dincolo de asta, *valoarea* jocului poate fi foarte variată. Cu toate acestea, această teorie s-a aplicat cu mult succes în economie, deoarece, posibilele stări de echilibru au devenit analizabile, regulile jocului putând fi astfel manipulate încât economia să reuşească evitarea celor mai puţin convenabile puncte de echilibru.

Cu ajutorul teoriei jocurilor, Licitaţia dolarului devine analizabilă din mai multe puncte de vedere. Dacă este jucat de oameni, atunci în principiu are mai mulţi participanţi; în realitate însă, după primele licitaţii rămân doar doi concurenţi. Jocul este cu informaţie completă, dar nu şi cu sumă nulă, deoarece suma pierdută de unul nu este câştigată în totalitate de adversar. În acest caz, teoria lui von Neumann nu garantează existenţa unui echilibru. Echilibru-Nash însă există, dar acesta poate fi atins doar prin utilizarea strategiilor mixte. Prin echilibrul Nash, pe termen lung, ambii jucători ar plăti un dolar pentru bancnotă, astfel, câştigătorul plătind în medie 50 de cenţi. Pe baza experimentelor prezentate în capitolul 1 ştim însă că în general jucătorii umani nu joacă conform strategiei de echilibru-Nash. Mai mult decât atât, nici animalele implicate în luptele prin pozare nu joacă astfel: în cazul lor atât câştigătorul cât şi învinsul plăteşte câte un dolar pentru bancnotă. Acest fenomen este explicat prin conceptul de strategie stabilă evolutiv, care va fi prezentat în capitolul 8.

Dacă în joc este permisă cooperarea între membri lucrurile devin mult mai complicate. Pentru astfel de jocuri s-au creat numeroase concepte de echilibru, multe din ele dovedindu-se eficiente în analiza anumitor situaţii de conflict politic sau economic. Din păcate însă, până în ziua de azi, nu s-a elaborat o teorie unitară general valabilă a coaliţiilor.

De multe ori în economie sau în politică, jocurile sunt cu informaţie incompletă. Nici cea mai bună metodă de spionaj nu ne poate ajuta în descoperirea tehnologiei, modului de decizie a celuilalt, ba mai mult, adesea nici măcar sistemul de valori pe baza căruia am putea construi

tabelul jocului, nu ne este cunoscut. Un exemplu de joc cu informaţie incompletă ar fi disputele sovietico-americane despre restricţionarea producerii armelor (au fost perioade în care disputele nici măcar nu păreau a fi terminabile). Aceste fenomene au fost studiate prin metodele teoriei jocurilor, de Harsányi János, care, pentru realizarea acestui proiect, a primit în 1994 premiul Nobel pentru economie. Ideea de bază a lui Harsányi a fost imaginarea mai multor jucători ruşi şi americani, cu dotări şi interese diferite; deşi nu ştia care ar corespunde realităţii, el a verificat toate punctele de echilibru atinse în jocurile care au rezultat din stabilirea tuturor perechilor posibile. Însumând, pe criterii probabilistice, aceste rezultate a reusit să creeze un joc care să permită aplicarea instrumentarului propriu jocurilor cu informaţie completă. Această abordare ingenioasă a problemei a oferit predicţii destul de precise atât referitor la reacţiile de negociere ale adversarului, cât şi posibilelele înţelegeri.

Teoria lui von Neumann s-a dovedit a fi generalizabilă într-un mod mult mai radical decât reiese din cele prezentate până acum. În biologie, psihologie sau în economie, nu întotdeauna este argumentată acceptarea principiului raţionalităţii ca fiind principiu general valabil. Totuşi, *teoria jocurilori rămâne funcţională şi în cazul diferitelor modalităţi de conceptualizare a raţionalităţii*, şi aceasta i-a oferit, în primul rând, şansa de a fi preluată de mai multe ramuri ale ştiinţei, fiecare valorificând-o în modul său. Deocamdată să rămânem însă în lumea ideilor lui von Neumann.

Jocuri cu oferire de handicap

Max Weber face o distincţie tranşantă între două tipuri de raţionalitate: raţionalitatea axiologică şi raţionalitatea instrumentală. Filosofii moralei sunt interesaţi în primul rând de raţionalitatea axiologică (cea a valorilor). La aceasta se referă Regula de Aur şi imperativul categoric. Potrivit formulării iniţiale a teoriei jocurilor, oferită de von Neumann, aceasta nu include în sfera sa de analiză acest tip de raţionalitate. Teoria lui susţine că jucătorii perfect raţionali sunt pe deplin coştienţi de

propriile interese şi ştiu exact cât de favorabil sau nefavorabil le este un anumit final de joc. Nu-l interesează dacă aceste valori sunt reale sau imaginare, nici dacă alegerea acestor valori poate fi acceptată ca şi o acţiune raţională dintr-un oarecare punct de vedere (individual, psihologic, colectiv sau moral). Teoria jocului se ocupă doar de raţionalitatea instrumentală, adică de metodele de luare a deciziilor.

Cu toate astea, alegerea valorilor poate aduce schimbări radicale în caracteristicile jocului. Am văzut în capitolul 4 cum, setarea valorilor conform Regulii de Aur, a transformat capcana ameninţătoare al Dilemei Prizonierului într-o decizie firească, lipsită de orice capcane. Alegerea valorilor precede analizele impuse de teoria jocurilor. Teoria jocurilor consideră tabelul drept dat, exprimând scala de valori a unor jucători, indiferent dacă aceasta este rezultatul unui demers profund raţional sau doar a unei dispoziţii momentane.

Ideea de bază a teoriei jocurilor este presupunerea că adversarul nostru, ca şi noi înşine, este perfect inteligent, fiind capabil să atingă rezultatul maxim posibil lui. În acest caz, strategia noastră devine raţională doar dacă luăm în considerare acest fapt. Întrebarea este, care sunt instrumentele raţionale ale acestei raţionalităţi şi dacă e posibil să vorbim în acest caz de instrumente generale. Teoria lui von Neumann ne-a arătat că în jocurile în doi, cu informaţii complete, finite şi cu sumă nulă, putem obţine într-adevăr un concept consistent al raţionalităţii, care, cu ajutorul strategiilor mixte optime poate fi realizată şi în realitate.

Totuşi în multe situaţii nu este tocmai corectă presupunerea că adversarul nostru joacă la fel de bine ca şi noi. Cu siguranţă ar fi o prostie, de exemplu atunci când jucăm şah cu un adversar mult inferior nouă, căruia îi oferim un avantaj de tură deja la începutul jocului. Între jucători de acelaşi nivel, dacă cineva pierde tura la inceputul jocului, este de bun simţ din partea lui să părăsească jocul, bineînteles dacă nu dispune de o poziţie favorabilă care să contrabalaseze pierderea. Oferirea unui avantaj de tură la începutul partidei nu poate fi contrabalansată de avantajul poziţional.

În şah nu există o regulă generală de genul, adversarul mai puternic oferă un avantaj celui mai slab, în schimb în jocul go, acest gest

reprezintă un fel de obligaţie. Pentru un japonez este inadmisibil să joace împotriva unui adversar mult mai slab şi să nu-i ofere un avantaj – deoarece astfel şansele nu sunt egale! Pentru noi europenii, este evident că dacă unul dintre jucători este mai slab, şansele nu mai sunt egale. Japonezii însă gândesc puţin altfel. Pentru ei un joc este drept doar dacă fiecare jucător are şanse egale, câştigând cel care în partida respectivă a jucat mai bine.

Nu ne putem da seama, din şah sau din go dacă acest lucru este realizabil prin oferirea de avantaj; în cazul unor atleţi însă, se vede destul de clar că cel mai puternic poate să îi ofere un avantaj celuilalt în aşa fel încât bătălia să se decidă doar înaintea liniei de sosire. Dacă avantajul a fost corect calculat, atunci cu siguranţă va câştiga acel sportiv care în cursa actuală, a luptat mai bine, a reuşit să îşi gestioneze mai bine puterile, mobilizând mai eficient şi ultimele resurse de energie. În şah este foarte greu de definit cantitatea avantajului care trebuie acordat astfel încât acesta să reflecte exact diferenţele reale dintre jucători, în go însă, s-a elaborat o scală foarte fină a acordării avantajului.

Ce ar avea de-a face teoria jocurilor cu situaţiile în care adversarului mai slab i se acordă un avantaj, adică în situaţiile în care este sigur că cei doi nu sunt la fel de buni? Este interesant că teoria jocurilor rămâne valabilă şi în aceste condiţii. Pentru adversarul mai puternic, nu este o tactică bună să pregătească capcane incorecte în care cel mai slab ar putea să cadă. Dacă adversarul ar observa întamplător capcanele, cel mai puternic, dar care a pornit cu un dezavantaj, ar risca pierderea partidei. Cea mai corecta tactică în acest caz este ca cel ce oferă avantajul să joace raţional, schimbând puţin scala sa de valori - acordând din start o valoare mai mare situaţiilor complicate decât celor simple. Doar în acest fel poate să menţină tensiunea jocului, în acelaşi timp căutând să profite de micile greşeli ale adversarului cu scopul de a recupera avantajul acordat. Aşadar, în continuare va considera că adversarul său este un jucător foarte bun, adică, se ghidează în continuare după principiul raţionalităţii, contrabalansând propriul handicap prin crearea unor situaţii, în care ambilor jucători le este mai greu să implementeze în practică acest principiu. Astfel se poate evidenţia superioritatea cunoştinţelor. Cei mai buni jucători de go nu optează pentru capcane

incorecte nici în cazul unor handicapuri foarte mari; în cel mai rău caz acceptă intrarea în situaţii strategice atât de complicate, pe care, tocmai datorită imprevizibilităţii, le-ar evita cu siguranţă în cazul unui jucător de acelaşi nivel.

Jocurile cu oferire de handicap ne arată poate cel mai bine faptul că teoria jocurilor se preocupă exclusiv de raţionalitatea mecanismelor de joc, raţionalitatea valorilor căzând în afara domeniului de analiză. În astfel de jocuri, în ciuda dezavantajului de pornire pe care îl are jucătorul mai bun, el nu este sfătuit să abandoneze calea indicată de teoria jocurilor, însă este sfătuit să-şi schimbe puţin sistemul de valori în funcţie de situaţie.

Partea şi întregul

Teoria jocurilor a devenit un instrument important al luării deciziilor practice. A oferit o fundamentare teoretică comportamentului jucătorilor de bursă, care investesc o parte a capitalului lor în acţiuni cu profit mare dar nesigure, iar o altă parte în acţiuni cu profit mai redus dar mult mai sigure. Aceasta corespunde cu exactitate comportamentului prescris de strategiile mixte optime. Teoria jocurilor este de fapt teoria deciziilor raţionale.

Aceasta este doar una din feţele monedei. Teoria jocurilor poate fi privită şi din altă perspectivă, nu ca ceva ce se referă la jucători, ci ca ceva ce se referă la jocul în sine. Intreprinzătorul este interesat de modul în care poate lua cea mai raţională decizie într-o situaţie economică dată. În schimb, ministerul finanţelor va fi interesat de modul în care evoluează economia în sine; se va instala un echilibru sau aceasta va fluctua fără speranţă; de asemenea, echilibrul format va fi acceptabil din punct de vedere politic, iar dacă nu, atunci cum se vor putea modifica regulile jocului în aşa fel încât să devină mai acceptabil. Ministerul finanţelor va fi interesat deci de jocul în sine şi nu de anumiţi jucători.

Psihologul care cercetează melcul schizofrenic va fi în mod evident interesat de cele două forţe prezente în melc, şi de strategiile lor. Ba chiar mai mult, va fi interesat de melcul în sine: vor reusi oare cele două

forţe să ajungă la un echilibru, sau lupta dintre cele două personalităţi va îngropa pe veci liniştea melcului? Cum se poate inetrveni în aşa fel încât melcul să ajungă la un punct de echilibru rezonabil?

Se conturează două niveluri ale examinării teoriei jocurilor: unul referitor la jucătorii individuali şi unul referitor la jocul în sine. Pentru un psiholog, aceste niveluri reprezintă întruchiparea diferitelor forţe care acţionează în interiorul omului, cu alte cuvinte însăşi psihicul. Ceea ce pentru un psiholog este joc, pentru un economist este jucător, psihicul în complexitatea lui. Economistul vede jocul ca fiind un nivel mai înalt: economia în totalitatea ei. Situaţia este asemănătoare modului în care ştiinţele naturii se completează una pe cealaltă: chimia deasupra fizicii, biologia deasupra chimiei. Ceea ce pentru una este obiect de studiu, adică jocul în sine, pentru cealaltă este element de construcţie, adică jucător. Teoria jocurilor funcţionează diferit în cadrul fiecărei ştiinţe, dar prin modul în care reuşeşte să surprindă dinamica jocului şi a jucătorilor în acelaşi timp, ne-a condus spre descoperiri importante.

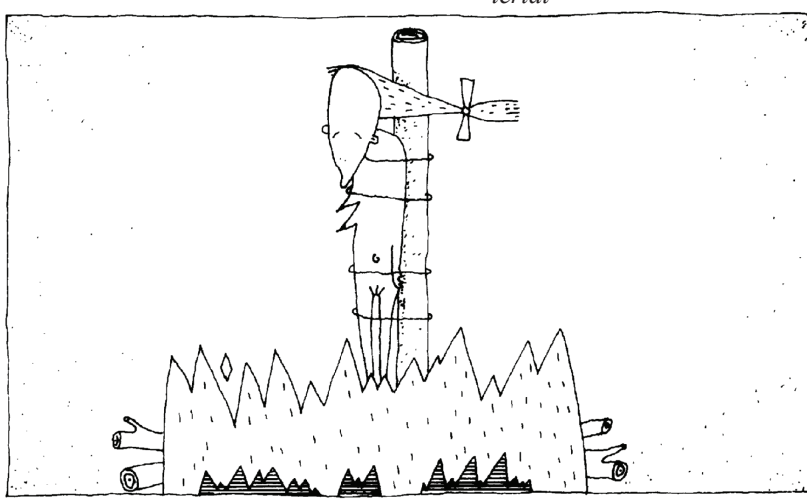
Titlul cărţii autobiografice a marelui fizician german Werner Heisenberg: *Partea şi întregul*, descrie eterna dilemă a cercetătorilor din diferitele domenii ale ştiinţei. Teoria jocurilor a oferit o soluţie nouă, deosebit de eficientă pentru rezolvarea acestei dileme.

Teoria lui von Neumann a descoperit izvoarele diversităţii prezente în natură. În urma acestei teorii a devenit clar că, în unele jocuri, nu se poate stabili punctul de echilibru decât prin aplicarea sistematică a strategiilor mixte. Un principiu universal, întâmplător cel al raţionalităţii, ne-a dezvăluit colorata lume a modalităţilor de joc. Adevarată valoare a principiului rezidă din eficienţa sa, demonstrată în multe domenii. Mai mult decât atât, după cum vom vedea mai târziu, principiul raţionalităţii va putea fi schimbat cu alte principii generale, în timp ce bazele fundamentale ale teoriei jocurilor vor continua să funcţioneze. Într-o competiţie pentru resurse limitate, se va crea un echilibru stabil şi de durată între jucători doar dacă aceştia vor juca conform strategiilor mixte, adică dacă în joc sunt prezente o mulţime de comportamente individuale, diferite moduri de gândire şi strategii de luptă.

7

CONCURENŢA PENTRU UN SCOP COMUN

Inocenţa e cel mai greu de iertat



În romanul lui Spiró György - „Kerengő” (Itinerantul) - undeva într-un orăşel de provincie, prăfuit şi copleşit de plictiseală, vegetează o cafenea. La un moment dat, în oraş apare un străin care deschide o altă cafenea, tocmai peste drum, vizavi de prima. Toţi îl cred nebun, din moment ce şi prima cafenea a oraşului funcţiona doar la limita falimentului. În scurt timp însă, ambele cafenele încep să prospere: acum că oamenii pot alege între cele două, fiecare dintre ele îşi dobândeşte grupul de

clienţi fideli, care ajung să-şi exprime identitatea alegând una sau alta dintre cele două cafenele. Divergenţele puternice existente între clienţii celor două localuri tensionează relaţiile; din când în când are loc o trecere spectaculoasă a cuiva dintr-o tabără în alta, şi se pare că doar personajul principal frecventează ambele localuri, cu toate că nici el nu frecventa cafenele pe vremea când exista doar una singură în oraş.

Cele două cafenele se află, fără dar şi poate, în competiţie directă, totuşi nu putem vorbi de un joc de sumă nulă. În momentul în care cafeneaua cea nouă se închide şi prima va reveni la limita falimentului.

În jocurile de sumă nenulă interesele jucătorilor nu sunt în întregime opuse. De fapt, orice interacţiune umană – fie că e legată de muncă, distracţie sau vreun conflict – reprezintă un amalgam al unor interese contradictorii şi comune. Jocurile „pure", de sumă nulă, apar doar în situaţiile elaborate în mod intenţionat cu acest scop, precum o partidă de şah sau de poker. Jocurile de sumă nenulă mai sunt denumite şi *jocuri cu motivaţie mixtă*.

În *jocurile cu motivaţie mixtă* jucătorii nu sunt limitaţi doar la a câştiga (sau a pierde) în defavoarea (sau favoarea) celorlalţi. În general apare o resursă externă care poate fi exploatată doar dacă jucătorii îşi alătură eforturile în acest sens sau o ameninţare externă ale cărei daune pot fi reduse doar prin cooperarea celor doi. În astfel de situaţii interesele personale şi comune se împletesc. Un exemplu tipic al *jocului cu motivaţie mixtă* este protecţia mediului: fiecare individ care poluează mediul e interesat să investească cât mai puţin în protecţia acestuia din moment ce aceasta nu-i aduce niciun profit imediat, dar pe de altă parte interesul tuturor indivizilor este ca resursele naturale să fie conservate.

Teza lui Jonh von Neumann, care a fundamentat teoria jocurilor, are în vedere jocuri de sumă nulă, adică cele pur competitive. Ne-am lămurit totuşi că teza ne oferă informaţii preţioase şi despre alte tipuri de jocuri. Să vorbim acum puţin despre jocurile situate la cealaltă extremă a scalei, cele în care interesele celor doi (sau mai mulţi) jucători se suprapun *perfect,* în care nu există conflict, în care dispare nevoia de a păcăli pe celălalt, în care toţi visează acelaşi vis.

Jocuri pure de cooperare

Un exemplu bun al jocului de cooperare pură este concursul care a fost rulat ani întregi la televiziunea engleză. Numele jocului era *Mr. şi Mrs.* şi presupunea participarea unor cupluri căsătorite. În cadrul jocului fiecare membru al cuplului trebuia să răspundă independent la un set de întrebări. Dacă răspunsurile celor doi se suprapuneau, cuplul obţinea câte un punct. Răspunsul la o întrebare presupunea alegerea unei alternative dintre cele oferite. Întrebările prezenate erau de genul: Dacă mâine s-ar sărbători ziua onomastică a soţiei, ce fel de floare i-ar oferi soţul: trandafir, lalea, garoafă sau crin? Dacă s-ar decide să schimbe mobila de bucătărie, cine ar alege-o pe cea nouă: soţul, soţia, cei doi împreună, soacra sau ar apela la un decorator? Variantele de răspuns erau citite soţilor într-o ordine uşor modificată, schimbând şi modul de formulare a alternativelor de răspuns, astfel încât ei să nu poată prestabili o strategie care să permită răspunsuri identice (de exemplu să aleagă întotdeauna al treilea răspuns, sau pe primul în ordine alfabetică).

Numărul tacticilor ce puteau fi aplicate în acest joc simplu este relativ mare, probabil de aceea a devenit atât de popular. În general, tactica care s-a dovedit a fi cea mai ineficientă era cea în care şi soţul şi soţia îşi spuneau sincer părerea. Rezultate mai bune au obţinut cuplurile în care fiecare soţ alegea alternativa despre care credea că va fi aleasă de către partener. În general, cel mai bun rezultat l-au obţinut perechile care au spart această simetrie: de exemplu soţul alegea răspunsul pe care îl credea el adevărat, pe când soţia alegea acea variantă despre care credea că va fi aleasă de soţul ei.

În cazul jocurilor de pură cooperare, spargerea simetriei ameliorează adesea şansele câştigului. Să luăm de exemplu situaţia în care doi oameni se rătăcesc unul de celălalt în aglomeraţia unei pieţe. Dacă ambii încep să cutreiere prin labirintul de oameni, probabil că va trece mult mai mult timp până să se regăsească decât dacă unul dintre ei s-ar opri într-un loc vizibil, în timp ce celălalt îl caută. Dar e riscant şi să se rămână pe loc, mai ales dacă cei doi nu sunt înţeleşi, fiindcă dacă nici unul nu se mişcă, e clar că nu se vor mai întâlni în veci! De aceea, dacă un părinte şi copilul său decid să meargă într-un asemenea loc, nu

strică să se înţeleagă ca în cazul în care se rătăcesc unul de altul, copilul să se oprească într-un loc care iese uşor în evidenţă şi să aştepte acolo să fie găsit. Teoretic ar fi la fel de eficient ca părintele să fie cel care se opreşte, în timp ce copilul caută, însă aici intervine o asimetrie care n-are nicio legătură cu jocul în sine.

Şi juriul unui concurs de frumuseţe joacă un joc de pură cooperare. Fiecare membru al juriului se străduieşte s-o aleagă pe acea domnişoară care este recunoscută de cei mai mulţi ca fiind într-adevăr foarte frumoasă, chiar dacă, după pofta inimii, ar fi ales pe altcineva. Ideea e ca nimeni să nu se simtă prea ruşinat de faptul că aceea pe care o preferase a fost surclasată de aleasa juriului. Din toate acestea rezultă că majoritatea membrilor juriului aleg altă participantă, nu pe cea pe care o găsesc ei cea mai frumoasă. Acest lucru se întâmplă fiindcă fiecare dintre ei ştie că gusturile sale (ca ale tuturor de altfel) sunt specifice lui şi e posibil ca altcineva să creadă că o trăsătură care pe el pur şi simplu îl topeşte, e de fapt un defect. Cea mai bună strategie este să încerce să ghicească care-i cea mai frumoasă concurentă, în opinia majorităţii.

John Maynard Keynes a observat că investitorii profesionişti fac acelaşi lucru când joacă la bursă: monitorizează opinia majorităţii, sau mai bine zis, ceea ce crede lumea că ar fi opinia majorităţii, fiindcă tocmai aceasta este cea care determină preţul de vânzare a acţiunilor. Acesta este motivul care explică de ce anticiparea unei inflaţii poate deveni cauza unei inflaţii reale, asta chiar dacă anticiparea inflaţiei însăşi pare a fi un fenomen care se situează în afara legităţilor economiei, fiind unul pur psihologic. S-ar putea ca, în interpretarea proprie, indicatorii economici să nu sugereze o posibilă creştere a inflaţiei, dar dacă observ că în opinia majorităţii aceasta este iminentă, spre binele meu, mă voi grăbi să fac tot felul de cumpărături pentru că mă aştept ca şi alţii să facă la fel, crescând astfel preţurile. Sub efectul anticipării inflaţiei, între oameni poate apărea un fel de cooperare, dar, evident, cu efect negativ.

Un experiment foarte simplu ne poate arăta cum apare această cooperare tacită. Invităm doi oameni care nu se cunosc între ei la următorul joc: fiecare trebuie să aleagă independent între cap şi pajură, fără ca unul să audă ce-a ales celălalt. Dacă ambii aleg aceeaşi faţă, fiecare

dintre ei va primi câte-o sută dolari, dacă aleg feţe diferite, nici unul nu primeşte nimic. Într-un astfel de joc, în Ungaria, 90-95 la sută din oameni aleg „cap”. Însă dacă observăm situaţiile din viaţa reală în care oamenii decid pe baza aruncării unei monede (de exemplu alegerea terenului de joc la începutul meciurilor de fotbal), constatăm că doar în 60-70% din cazuri se alege „cap”. Deci se pare că majoritatea oamenilor ştie, sau cel puţin bănuieşte că cei mai mulţi tind să aleagă cap, asta chiar şi dacă el nu alege astfel.

În acelaşi timp, sociologii cunosc foarte bine fenomenul majorităţii care se consideră minoritate. Într-un sondaj american, părinţi albi au fost întrebaţi ce-ar răspunde fetiţei lor dacă aceasta ar vrea să aducă acasă la joacă, un coleg de clasă negru. Variantele de răspuns erau următoarele: a) Copilul meu n-are ce căuta jucându-se cu negri. b) Se pot juca împreună, însă doar la şcoală. c) Să vină. Aproximativ 70% dintre părinţi au răspuns că poate să vină. Însă când aceeaşi părinţi au fost întrebaţi care cred că e răspunsul majorităţii la aceeaşi întrebare, doar 30% au votat cu „Să vină.”. O altă cercetare realizată în 1993 în Ungaria, căuta să afle ce-ar spune oamenii dacă în 1994 ar fi ales prim ministru un bărbat sub 35 de ani, un evreu sau o femeie. Oamenii au dat la toate cele trei întrebări răspunsuri care demonstrau că nu resping ideea (de exemplu: „tot una mi-e, doar să se priceapă”). În proporţii diferite, e adevărat, dar cei mai mulţi credeau, în toate cele trei cazuri, că majoritatea n-ar fi de acord cu aceşti candidaţi. Lipsa acestui tip de informaţii pare să îngreuneze apariţia cooperării.

Controlul reciproc al destinului

Se întâmplă adesea ca soarta cuiva să depindă de altcineva, şi ca reciproca să fie valabilă şi ea, şi, în acelaşi timp, fiecare să-şi urmeze propria cale. Ottlik Geza scrie în romanul său intitulat, “Iskola a határon” (Şcoala de pe graniţă): „Toţi suntem legaţi unul de altul, oamenii unei comunităţi, alpiniştii piscurilor din Himalaia precum şi îndrăgostiţii, că altfel lucrurile nu funcţionează. În plus noi mai ştiam că dincolo de toate, fiecare dintre noi îşi joacă partida cu propria-i soartă. Dacă Jaks

este executat în faţa unui perete asta e treaba lui. Orice părere de rău ar fi fost greşită, incorectă şi inutilă, din moment ce nu puteam obiecta şi nici nu ştiam cu adevărat dacă el a fost cel care a suferit o înfrângere definitivă sau, din contră el a fost cel care a învins astfel soarta. Nu cunoşteam regulile lui de joc, dar şi Szeredy şi Medve şi eu şi chiar şi Jaks, ştiam că dincolo de un punct va rămâne singur, precum noi toţi, în marea bătălie unde nimeni nu îl mai poate ajuta. Din această cauză a fost legătura noastră mai puternică decât cea a alpiniştilor sau a îndrăgostiţilor, deoarece pentru noi acest lucru era clar de la început."

Una din paradigmele experimentale clasice din psihologia socială e controlul reciproc al destinului. Doi oameni sunt plasaţi în două camere diferite. Cei doi nu se văd şi nu pot comunica în niciun fel unul cu celălalt. În faţa fiecărui individ (să-i numim jucători) se află două butoane - unul de partea dreaptă şi unul de partea stângă. Nici unul dintre jucători n-are habar la ce folosesc cele două butoane, dar ori de câte ori aud un sunet cu tonalitate înaltă trebuie să apese unul din butoane. După fiecare astfel de sunet urmează unul de tonalitate joasă, care vesteşte anunţarea rezultatului: jucătorii ori primesc recompense ori pedepse. Recompensa poate fi o anumită sumă de bani, pedeapsa poate fi un zgomot neplăcut, un mic şoc electric sau pur şi simplu absenţa recompensei.

Elementul esenţial al acestor experimente este că, de fapt, jucătorii îşi trimit *unul altuia* recompense sau pedepse. Dacă jucătorul apasă butonul din dreapta, trimite o recompensă celuilalt jucător, iar dacă îl apasă pe cel din stânga, trimite o pedeapsă. Şi ca să ne fie mai uşor de ţinut minte, să considerăm butonul din dreapta butonul D (de la Dar sau recompensă), iar pe cel din stânga, S (de la Sancţiune sau pedeapsă). Jucătorii însă nu sunt conştienţi de urmările comportamentului lor. Întrebarea care se pune e dacă, în pofida acestui lucru, jucătorii pot ajunge la coopererare, adică să ajungă să-şi trimită unul altuia doar recompense, ieşind din experiment cu buzunarele pline.

Este evident că jucătorii intuiesc o anumită legătură între butonul pe care apasă şi posibilitatea de a primi o recompensă sau o pedeapsă, însă ei nu ştiu nimic despre natura acestei legături. În anumite experimente de acest tip subiecţii nici măcar nu sunt informaţi despre existenţa ce-

luilalt jucător, iar în altele li se spune eventual că într-o cameră vecină, cineva se află într-o situaţie similară.

În acest joc, nici unul dintre subiecţi nu are posibilitatea de a descoperi regula de bază: pentru asta ar avea nevoie să ştie dacă celălalt a câştigat sau nu. Tot ce vede jucătorul e că după anumite apăsări de buton primeşte recompensă, iar după altele pedeapsă. E limpede că va încerca să găsească tot felul de explicaţii pentru ceea ce i se întâmplă, însă şansa de a descoperi regula reală este foarte redusă.

Jocul nu e unul propriu-zis de cooperare. Cei implicaţi nu cunosc decât interesul propriu şi urmările propriului lor comportament, fiindule tot una dacă trimit celuilalt doar pedepse atâta timp cât de primit, primesc doar recompense. O astfel de evoluţie a situaţiei este însă foarte puţin probabilă, nici nu apare în practica de cercetare. În acest joc câştigul este asigurat doar dacă reuşim să ne învăţăm unul pe celălalt ce este bine pentru fiecare; dacă reuşim să realizăm o colaborare în care amândoi să ne trimitem unul altuia doar recompense. Aceste experimente au eminamente în vedere procesul prin care se naşte cooperarea.

Pornind de la acest model experimental de bază, putem modifica regulile jocului în multe feluri, iar dacă o facem cu suficientă ingeniozitate, devine verosimil ca rezultatele pe care le obţinem să ne permită descoperirea unor legităţi generale privind natura cooperării. S-au realizat multe astfel de experimente; chiar la început nu era stabilit nici măcar când anume ar trebui să fie apăsate butoanele: jucătorii puteau să le apese oricând doreau, sau oricând credeau că e bine pentru ei s-o facă.

Considerente teoretice

Una din legile psihologiei, aşa numitul *efect Thorndike*, a fost pusă în evidenţă în repetate rânduri atât prin experimente pe animale cât şi pe oameni. Dacă nu deţinem informaţii adecvate despre regulile unui joc, pare logic să ne ghidăm după următorul principiu: dacă facem ceva care produce un efect pozitiv să repetăm acel lucru, iar dacă ceea ce

facem produce un efect negativ, să schimbăm demersul. Pe scurt: nu repara ceva ce funcţionează, dar e indicat să repari ceva stricat. În 1911 a apărut cartea intitulată „Animal Intelligence: Experimental Studies" (Inteligenţa animală: studii experimentale), scrisă de Thorndike; unul dintre pasajele cele mai citate este următorul:

„Dintre răspunsurile specifice unei anumite situaţii, vor fi mai puternic relaţionate cu aceasta acelea care presupun emoţii pozitive (...), iar acele răspunsuri care determină, concomitent sau consecutiv, emoţii negative, vor fi mai slab asociate cu situaţia. Suntem predispuşi ca în aceeaşi situaţie să repetăm răspunsul care a condus la reuşită şi să evităm răspunsul care a condus la eşec."

Această formulare este mult mai nuanţată decât principiul succint „nu efectua schimbări în echipa învingătoare", şi vom vedea imediat şi de ce este aşa. Haideţi să analizăm ce ar prezice pentru situaţia experimentală descrisă anterior această strategie comportamentală, pe care datorită simplităţii sale extreme, o vom numi *legea polarizată a efectului.* De altfel, la o prima vedere ar fi greu de propus una mai bună, din moment ce nu cunoaştem regulile jocului. Legea lui Thorndike se aplică, în general, la acele situaţii în care subiectul (fie el om, pisică sau porumbel) e cel care determină, prin comportamentul său apariţia recompensei sau a pedepsei. Şi în experimentele de control reciproc al destinului se întâmplă ceva asemănător: cel care stă în camera respectivă nu vede decât că după ce apasă pe un buton i se întâmplă ceva plăcut sau ceva neplăcut.

Legea polarizată a efectului seamănă foarte mult cu strategia Tit for Tat (vezi pagina 47). Dacă am şti când trimitem recompense şi când pedepse (respectiv că există un partener care le primeşte) atunci ar fi chiar identică cu aceasta.

Atunci când jucătorii îşi trimit în mod reciproc unul altuia recompense sau pedepse, funcţionarea legii polarizate a efectului poate fi urmărită cu uşurinţă. În ceea ce priveşte primul buton apăsat, alegerea se face la întâmplare. Dacă ambii apasă pe D (butonul din dreapta, cel de recompensă), atunci ambii vor fi mulţumiţi din start şi ,conform legii polarizate a efectului, nu vor face modificări – astfel cooperarea

apare de la început. Acest lucru poate fi reprezentat astfel:

I. jucător: D + D + D +...
II. jucător: D + D + D +...

Aici semnul plus arată că jucătorul a primit o recompensă, iar săgeţile arată că le-a primit ca urmare a apăsării butonului de către celălalt jucător. În cele ce urmează, pedeapsa va fi simbolizată de un minus. Dacă ambii pornesc apăsând butonul S, atunci jocul va arăta aşa:

I. jucător: S – D + D +...
II. jucător: S – D + D +...

Iar dacă unul din cei doi începe cu butonul D, iar al doilea cu S, atunci va arăta aşa:

I. jucător: S + S – D + D +...
II. jucător: D – S – D + D +...

Neexistând alte posibilităţi, putem concluziona că legea polarizată a efectului prezice că cel mai târziu după runda a treia, se ajunge la cooperare, şi că aceasta se şi păstrează constantă.

Rezultate experimentale

Pentru a testa această ipoteză, H. H. Kelley şi colaboratorii săi au derulat o serie de experimente riguros efectuate. Rezultatele experimentelor permit doar o validare parţială a ipotezei. Niciodată nu s-a ajuns la cooperare stabilă după trei încercări. La început, un interval de timp, mai lung sau mai scurt, fiecare subiect schimbă butoanele, încercând să priceapă care ar putea fi legătura dintre apăsare şi rezultat. Din cele 100 de apăsări reciproce pe care le presupunea experimentul, jucătorii au apăsat pe D în medie doar de 75 de ori, iar pe S de 25 de ori. În

schimb la 96% a perechilor care au participat la experiment, spre sfârşitul şirului a apărut cooperarea, însemnând că deja, la o bună parte din ultimele apăsări, subiecţii îşi trimiteau unul altuia, în mod stabil, doar recompense. Asta înseamnă că perechile au nevoie, în medie, de 50 de apăsări pentru a ajunge la cooperare. Deci subiecţii umani în mod evident nu funcţionează conform legii efectului, cel puţin nu conform variantei sale polarizate. O altă observaţie importantă e că jucătorii n-au fost capabili să ghicească regula jocului nici după ce comportamentul de cooperare s-a stabilizat.

De ce am afirmat adineaori că experimentele au validat doar parţial predicţia legii efectului polarizat, în loc să spunem că au infirmat-o? Avem două motive. Primul: în cazul majorităţii covârşitoare a perechilor, cooperarea, conform predicţiei teoretice, *s-a realizat*. Asta nu pare a fi cine ştie ce rezultat, deoarece indicatorii cantitativi (adică după câte apăsări apare cooperarea) se află departe de tot de valorile prezise. Să mai aşteptăm totuşi cu judecata până după prezentarea unui alt experiment.

Al doilea motiv e deja evident. Dacă observăm cele trei scenarii teoretice de derulare a jocului, ne dăm seama că în calculul în care cooperarea nu apare imediat la start, aceasta se poate stabili doar după ce partenerii şi-au administrat reciproc sancţiuni. În mod neaşteptat, aceasta asumpţie a fost pe deplin demonstrată de experimente. În psihologie, e de bun simţ să nu contăm pe probabilitatea de 100%; în experimentele psihologice această probabilitate aproape că nu apare niciodată. Experimentul lui Kelley aparţine de categoria experimentelor extrem de rare. În întreaga serie de experimente, fără nicio excepţie, fiecare episod stabil de D-uri reciproce a fost precedat de un schimb de S-uri! Ca şi când sancţiunea reciprocă ar fi o *condiţie* necesară pentru stabilizarea cooperării.

Bazându-se pe considerente teoretice şi pe rezultatele observaţiilor directe, cercetătorii în domeniul psihologiei sociale ştiu de mult că, pentru dezvoltarea încrederii reciproce sau chiar a intimităţii împărtăşite cu cineva, de multe ori e nevoie de o ceartă zdravănă, de un conflict neplăcut. Şi criminaliştii sunt la curent cu faptul că în lumea interlopă,

încrederea şi munca de echipă apar adesea doar după o bătaie spectaculoasă. Robin Hood a început să aibă încredere în Little John doar după ce s-au bătut o dată. În piesa shakespeariană, *Îmblânzirea scorpiei* în urma multor certuri dure, dintr-o dată, în mod absolut surprinzător, se naşte armonia în cuplul Catarina şi Petrucchio şi, ca urmare, Petrucchio câştigă o grămadă de bani într-un pariu.

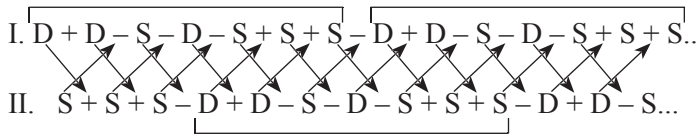
Punctul forte al experimentului lui Kelley e caracterul său abstract: faptul că jucătorii nu ştiu regulile concrete ale jocului, şi nu se lămuresc care sunt acestea, nici măcar după ce încep să coopereze stabil. În general, rareori ne sunt clare motivele propriilor acţiuni, cu atât mai puţin motivele partenerilor noştri. Dacă singura utilitate a analizei teoretice bazate pe asumpţiile legii polarizate a efectului a fost faptul că a atras atenţia specialiştilor asupra detaliilor esenţiale ale datelor empirice, atunci teoretizarea nu a fost inutilă. Aceasta teorie simplă a avut însă şi alte rezultate.

Decizii asincrone

Până acum am testat situaţia de control reciproc al destinului în contextul în care subiecţii decideau deodată, la auzul sunetului de tonalitate înaltă, şi îşi primeau recompensele sau pedepsele deodată, la auzul celui de tonalitate joasă. Are vreo consecinţă decalarea emiterii sunetelor, astfel încât atunci când într-una din încăperi se aude un sunet înalt, în cealaltă să se audă unul jos, şi invers? La prima vedere această mică manevră de ordin tehnic n-ar trebui să aibă cine ştie ce consecinţe. Nici unul din jucători nu ştie ce se întâmplă în camera vecină sau când se aud sunetele acolo. Nu numai că n-are habar, dar nu are nici cum să afle, fiindcă experienţa lui se reduce la faptul că aude un sunet înalt în urma căruia trebuie să apese un buton, ca mai apoi să audă unul de tonalitate joasă şi să primească o recompensă sau o pedeapsă. După aceea urmează iar un sunet înalt şi aşa mai departe. Dacă ne rezumăm la perspectiva unui jucător dintr-o singură cameră, nu pare să existe vreun motiv ca decalarea sunetelor să producă vreo schimbare semnificativă. E cu atât mai surprinzător că apar modificări considerabile.

Să vedem ce spune legea polarizată a efectului pentru acest caz. Odată ce legătura dintre jucători este asincronă, jucătorul care apasă primul pe buton încă nu are cum să primească un rezultat pe baza alegerii celuilalt. Să presupunem atunci că acesta primeşte un răspuns pozitiv artificial (+) şi abia apoi începe cu adevărat controlul reciproc al destinului. Dacă răspunsul artificial ar fi unul (–), aceasta nu ar schimba cu nimic rezultatul pe care îl obţinem.

Dacă amândoi apasă iniţial pe butonul D, atunci apare cooperarea din prima, şi n-avem de ce să presupunem că există vreun motiv de a renunţa la ea. Dacă unul din jucători apasă întâi pe D, iar al doilea pe S, atunci jocul va evolua în felul următor:



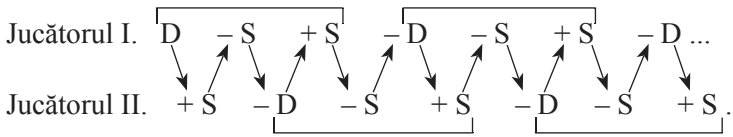
Putem observa că după a şaptea încercare şarpele se muşcă de coadă şi de acolo seria se repetă până la infinit. Ambii jucători vor repeta seria D D S D S S S, doar că vor fi decalaţi în timp.

Dacă ambii jucători apasă mai întâi pe S, atunci – dumneavoastră puteţi proba asta uşor – rezultatul va fi acelaşi. Aşadar predicţia teoriei e că, în situaţii experimentale asincrone, între parteneri nu se va ajunge la cooperare stabilă!

Mai mult, teoria prezice că, dacă jucătorii se comportă conform legii polarizate a efectului, atunci rezultatul pe termen lung va fi mai prost decât dacă ar apăsa aleator butoanele. Asta deoarece, potrivit teoriei, din şapte încercări, în mai puţin de jumătate din cazuri vor trimite recompense, adică de trei ori, iar pedepse de patru ori. Decât să jucăm aşa, mai bine aplicăm o strategie absurdă de genul: „dacă câştigi, schimbă butonul, iar dacă pierzi, rămâi la acelaşi buton”, şi tot ieşim mai bine!

Teoria face o predicţie şi mai sumbră pentru o variantă modificată a jocului. Să presupunem că: primul jucător apasă pe buton, după asta celălalt jucător îşi primeşte recompensa sau pedeapsa, apoi apasă şi acesta pe buton, după care primul jucător primeşte ce i se cuvine, iar

apasă pe buton, şi aşa mai departe. În astfel de situaţii, dacă primul apasă pe D, iar al doilea pe S, jocul va evolua astfel:



Rezultatul primei apăsări, nu poate fi interpretat de al doilea jucător, aşa că am putea chiar sări peste acest prim „colet" trimis. Însă asta nu schimbă cu nimic lucrurile. Şi de această dată s-a format o serie de răspunsuri care se repetă la infinit, doar că da data asta lucrurile stau mult mai rău: potrivit teoriei, jucătorii îşi vor trimite pedepse unul celuilalt, doar în două treimi din cazuri. Situaţia nu se schimbă cu nimic nici în cazul în care ei, incidental, încep cu S.

Aşadar raţionamentele noastre teoretice prezic că în situaţiile asincrone nu va apărea cooperarea celor doi, mai mult, că jucătorii îşi vor trimite mai multe pedepse decât recompense. Rezultatele experimentale, şi de această dată, oferă doar o validare parţială a ipotezelor. S-a demonstrat într-adevăr că, în astfel de situaţii, nu se ajunge prea uşor la cooperare: dintre mai mult de 50 de perechi, doar în cazul a două perechi a apărut comportamentul de cooperare, în contextul unor partide de câte 150 de runde. Deci în situaţiile asincrone, doar o proporţie foarte mică a participanţilor au putut stabili relaţie de cooperare, pe când în cazul relaţiilor sincrone acest procent a fost de 96%. Din acest punct de vedere, teoria a trecut testul cu brio, ea prezicând acurat diferenţa calitativă existentă între situaţiile sincrone şi asincrone. Proporţia de alegeri ale butonului D nu corespunde însă predicţiei, în sensul că pe termen lung, nu a fost cu mult sub 50%; ce-i drept nici n-a depăşit acest prag. Desigur proporţia de 50% poate fi uşor obţinută – ajunge să apăsăm la întâmplare butoanele.

Cele două rezultate laolaltă nu sunt câtuşi de puţin intuitive, din contră, ambele sunt extrem de surprinzătoare, mai ales dacă luăm în calcul faptul că jucătorii nu au niciun fel de informaţii privind caracterul sincron sau asincron al jocului. Nimic pe parcursul jocului nu sugerează informaţii în acest sens, dacă nu cumva o astfel de informaţie

este însăşi faptul că apare sau nu cooperarea (dar aceasta are valoare diagnostică doar acum, cunoscând deja rezultatele experimentale şi interpretările lor). De aceea am spus mai sus că datele experimentale susţin *parţial* predicţiile teoriei; de aceea am considerat că e important – în pofida rezultatelor cantitative inprecise – că teoria prezice corect, din punct de vedere calitativ, faptul că în situaţia sincronă va apărea cooperarea.

Importanţa informării

Legea lui Thorndike se referă la acele situaţii în care subiecţii înşişi determină iminenţa recompensei sau a pedepsei, prin alegerile făcute, chiar dacă ei nu ştiu în baza cărui pricipiu. Dacă jucătorii nu ştiu nimic despre existenţa partenerului lor, atunci nu au niciun motiv să creadă că recompensele sau pedepsele ar avea altă determinare decât propriile acţiuni. Deci legea lui Thorndike poate fi aplicată în aceste situaţii fără nicio problemă. Dacă jucătorii sunt conştienţi de existenţa partenerului, atunci ar putea intui şi faptul că rezultatul nu depinde doar de ei. În acelaşi timp, din punct de vedere a legii polarizate a efectului, în măsura în care aceasta este validă, nu mai contează deloc dacă subiecţii ştiu sau nu unul de celălalt. Din această cauză, Kelley şi colaboratorii săi au analizat dacă rezultatele experimentelor se modifică în cazul în care jucătorii sunt conştienţi unul de prezenţa celuilalt.

Cercetătorii au derulat trei variante ale experimentului. Unu: jucătorii nu ştiau absolut nimic despre existenţa celuilalt participant. Doi: ştiau că mai există un subiect, dar nu ştiau că acesta participă la acelaşi experiment. Trei: li se spunea că într-o încăpere vecină se află cineva într-o situaţie similară, fără să ştie care e natura legăturii dintre ei. Au existat situaţii în care ştiau doar de existenţa unui partener şi altele în care li s-a oferit oportunitatea de vorbi înainte de experiment cu partenerul, deci să se cunoască un pic.

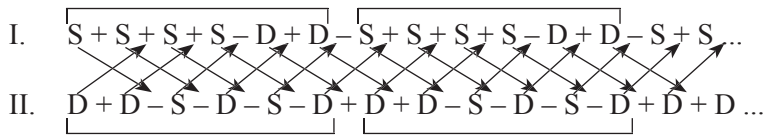
Măsura informării nu a afectat substanţial tendinţele deja prezentate, însă le-a nuanţat sensibil. Cu cât aveau mai multă informaţie despre situaţie şi despre parteneri, cu atât creştea numărul de D-uri. Deşi

această creştere a proporţiei de D-uri a fost una relativ mică, ea a fost sistematică.

În afară de legea polarizată a efectului, în situaţiile de control reciproc al destinului comportamentele noastre depind şi de alţi factori motivaţionali. Însuşi Thorndike observase că legea efectului se aplică mult mai bine la animale decât la oameni. Şi plevuştile ghimpoase s-au dovedit a fi mai eficiente în a aplica strategia *Tit for Tat*-ul decât oamenii (vezi pagina 47). Omul poate utiliza şi o serie de informaţii care nu au nicio legătură cu caracterul abstract al situaţiei date, însă apelarea la astfel de informaţii reflectă în principiu un act iraţional. Acesta poate fi deosebit de costisitor în anumite situaţii cum ar fi Licitaţia dolarului sau Dilema prizonierului, dar în altele, cum ar fi varianta asincronă a controlului reciproc al destinului, poate valora chiar foarte mult. Drept mărturie sunt cele două perechi care, chiar şi în această situaţie lipsită de speranţe, au reuşit să coopereze.

Rolul interdicţiilor de ieşire

Ne-am putea pune întrebarea dacă într-adevăr caracterul sincron sau asincron al deciziilor determină şansa de apariţie a cooperării, sau dacă nu cumva există şi un alt factor hotărâtor care până acum a rămas neobservat. Ce se întâmplă, de exemplu, atunci când *întârziem răspunsul*? Să vedem ce spune modelul nostru, deja familiar, despre această întrebare în cazul unor decizii sincrone. Să presupunem că subiecţii nu primesc răspunsul corespunzător ultimei alegeri făcute de partener, ci a celui corespunzător penultimei decizii. Astfel, dacă jocul debutează cu alegerea butonului S de către unul şi a butonului D, de către celălalt, jocul va arăta aşa:



Primul răspuns e în mod artificial pozitiv pentru ambii jucători, deoarece încă nu există practic răspunsuri. Rezultatul nu s-ar schimba nici dacă am oferi un răspuns artificial negativ după o primă alegere S.

În acest caz, conform modelului nostru nu numai că nu poate fi vorba de cooperare (se creează serii care se reiau din şase în şase runde, până la infinit), dar până şi simetria dintre jucători se destramă – unul din jucători va alege mai multe D-uri decât celălalt. Bazându-ne pe cunoştinţele acumulate până acum, ştim că nu trebuie să luăm în serios dispariţia simetriei dintre jucători, pentru că ei la începutul jocului oricum încearcă ambele butoane de mai multe ori, iar dacă legea polarizată a efectului nu funcţionează bine, atunci înseamnă că subiecţii de fapt nu joacă pe baza acestui principiu. Pe de altă parte, trebuie luată în serios acea predicţie a modelului, conform căreia probabilitatea cooperării va fi foarte redusă.

Cunoştinţele deduse din această teorie pot fi aplicate în diferite situaţii. Dacă avem posibilitatea de a controla şi modifica regulile jocului, şi scopul nostru e ca între jucători să apară cât mai repede şi cu o probabilitate cât mai mare cooperarea, atunci cel mai potrivit lucru e să construim o situaţie în care deciziile partenerilor să fie luate sincron şi în care ei să fie informaţi cât mai prompt despre efectele alegerilor lor. E posibil ca de exemplu, generalii de armată să ştie acest lucru – fie din intuiţie, fie din experienţa trecutului – şi de aceea în vremurile tulburi, în care ameninţă războiul civil, când devine foarte important ca ei să afle adevăratele dorinţe ale mulţimii, instaurează interdicţii de ieşire în stradă din când în când şi cresc cu mult frecvenţa buletinelor informative (Mă refer aici la acei militari care doresc să servească un regim legitim, şi nu să facă politică). De fapt rolul real al interdicţiei de ieşire nu este acela de a oferi posibilitatea de a-i executa pe cei nesupuşi, ci de a face astfel încât mişcările individuale, pe cât posibil, să aibă loc sincron (cînd toţi sunt pe stradă), precum şi analiza efectelor acestor mişcări: atunci când toţi rămân în case datorită interdicţiei.

Rezultatele noastre oferă răspuns şi la întrebarea de ce Licitaţia dolarului s-a dovedit a fi o capcană mai dificilă decât Dilema prizonierului. Licitaţia dolarului e o situaţie tipic asincronă – jucătorii licitează alternativ. În Dilema prizonierului, cu mai multe reprize, deciziile sunt

luate sincron. De aceea a fost posibil ca Tit for Tat să ne dea o rezolvare comodă pentru Dilema prizonierului, dar nu şi pentru Licitaţia dolarului.

Despre natura legilor psihologice

Prin prisma tuturor acestor rezultate, devine mult mai uşor de înţeles de ce şi-a formulat Thorndike într-o manieră atât de nuanţată cunoscuta sa teorie. E clar că legea efectului, pe care ne-am fundamentat analiza teoretică, în varianta sa „polarizată" nu se validează. Acest lucru a fost demonstrat atât de rezultatele experimentelor sincrone cât şi de a celor asincrone. Cu toate acestea, legea ne relevă ceva esenţial despre comportamentul uman (şi despre cel animal). Rezultatele experimentale care vizau controlul reciproc al destinului au demonstrat că până şi această variantă polarizată a legii efectului, oricât de artificială ar fi, oferă predicţii valoroase; mai mult, a permis elaborarea unor experimente ale căror rezultate au fost imprevizibile şi contraziceau uneori intuiţia simţului comun. Legile din psihologie sunt de altă natură decât cele ale fizicii. În fizică, un model care conduce la predicţii cantitative atât de imprecise, rareori va fi citat şi studiat chiar şi după 80 de ani.

Conform rezultatelor obţinute în experimentele sincrone şi asincrone, natura nu şi-ar servi bine propriile scopuri dacă ar crea fiinţe care se comportă întru totul conform legii efectului. Pentru o fiinţă sociabilă este vital să poată coopera în cele mai diverse situaţii. Ne găsim de multe ori în situaţii asincrone faţă de partenerii noştri. În aceste cazuri am ieşi în pierdere dacă am fi prea puternic impregnaţi de legea efectului. Pe de altă parte, în situaţii sincrone, legea lui Thorndike se poate dovedi a fi o strategie valoroasă, şi conform rezultatelor experimentale, este una într-adevăr folosită într-o oarecare măsură.

Din punctul de vedere al unei persoane crescute în tradiţia ştiinţelor naturale, teoria analizată se cam clatină, iar predicţiile ei sunt în mod cert nesatisfăcătoare. Dar să nu uităm că nici teoriile fizicii nu sunt cu adevărat satisfăcătoare pentru un matematician. De exemplu, renumitele deduceri ale ecuaţiei lui Schrodinger (cel puţin cele pe care le

cunosc eu) cuprind doar paşi care din punct de vedere matematic sunt pur şi simplu incorecţi. Cu toate acestea, după cum vom vedea în capitolul 10, demonstraţia lui Schrodinger se încadrează fără discuţie între cele mai impresionante intuiţii avute vreodată de fizicieni. El a pus astfel bazele unei teorii deosebit de prolifice, contribuind considerabil la cunoaşterea mai acurată a lumii în care trăim.

În egală măsură putem afirma acest fapt şi despre legea lui Thorndike, sau despre alte descoperiri ale psihologiei. E limpede de exemplu că modelul nostru nu ne spune nimic despre mecanismele psihologice ale individului care duc la cooperare chiar şi în situaţiile asincrone. Cu toate acestea, intuiţia fundamentată pe concluzia generală la care am ajuns în urma observării situaţiilor sincrone, s-a dovedit a fi adevărată şi în situaţiile asincrone: şi în acest caz, ambele perechi care au ajuns la o cooperare stabilă au atins acest stadiu doar în urma unei reprize de pedepse reciproce.

Raţionamentele de care ne folosim în mod tipic în analiza situaţiilor de control reciproc al destinului ne arată cum anume putem folosi un model matematic pur teoretic pentru a ajunge la concluzii psihologice interesante şi validate empiric. Una din ramurile psihologiei, psihologia cognitivă, se bazează tocmai pe asemenea metode folosite cu succes în ştiinţele naturii: construirea unor modele strict teoretice, formularea implicaţiilor la care trimite modelul şi testarea experimentală a validităţii şi limitelor modelului. În acest demers ne este utilă teoria jocurilor.

Cooperând prin competiţie

Faptul că un joc presupune sau nu competiţie e determinat adesea de circumstanţe şi nu de regulile jocului. La pagina 38, am văzut că secretarele din instituţia lui Merrill Flood au fost în stare să trateze ca pe un joc de cooperare până şi o situaţie evident competitivă. Regula de aur sau imperativul categoric a / au învestit omenirea cu principii generale cu ajutorul cărora situaţiile care incită la competitivitate pot fi reduse, în mare parte, la episoade de cooperare. *Dar şi viceversa.* În

multe din cazuri, alegerea competiţiei e cea mai bună modalitate de a ajunge la cooperare eficientă, spre exemplu competiţia liberă, cinstită, din anumite arii ale economiei de piaţă (capitolul 9). Există însă situaţii mult mai simple care ne permit să observăm cum competiţia poate fi un mijloc eficient de a atinge un scop comun.

Pentru testarea acestei ipoteze am realizat un mic joc electronic numit „vânătoarea de iepuraşi". Jocul cerea doi jucători, iar scopul era acela de a prinde toţi iepuraşii care alergau pe un câmp. Într-una din variantele jocului, cei doi concurau unul cu celălalt, câştigând acela care prindea cei mai mulţi iepuraşi. Pe tot parcursul jocului, pe ecran apăreau scorurile de moment ale fiecăruia. În cealaltă variantă, scopul era ca cei doi jucători, împreună, să prindă toţi iepuraşii, în timp cât mai scurt. Neavând importanţă câţi iepuraşi prinde fiecare dintre jucători în parte. Pe ecran era afişat doar timpul trecut de la începerea jocului şi numărul iepuraşilor prinşi. Primul joc e pur competitiv, iar al doilea, pur de cooperare.

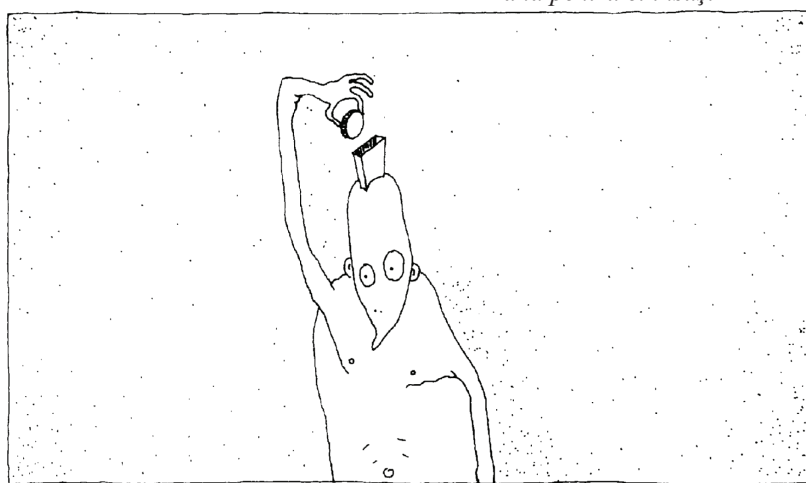
Am organizat două concursuri cu acest joc: unul individual, cu varianta competitivă şi unul pentru perechi, cu varianta cooperativă. În cel de-al doilea, multe perechi şi-au încercat norocul, oricine putând forma pereche cu oricine. Cei care participau la concursul individual nu ştiau că pe lângă scorurile lor (care erau afişate pe monitor), calculatoarele mai înregistrau şi timpul în care prindeau cei doi jucători aflaţi în competiţie toţi iepurii.

În concursul individual, ambii jucători deopotrivă erau interesaţi ca, dacă ei nu pot prinde iepurele, măcar să-şi încurce cât de cât oponentul, şi asta s-a întâmplat destul de des. Practic, în varianta cooperativă poţi face tot ce poţi şi în cealaltă variantă (jocul în sine nu diferă cu nimic), deci teoretic aceiaşi jucători ar fi trebuit să reuşească să scoată timpi mai buni în varianta cooperativă. Cu toate acestea, jucătorii care se aflau în competiţie prindeau, în medie, mai repede toţi iepurii decât cei care cooperau. Cei mai buni timpi au fost de asemenea obţinuţi când exista competiţie. Aceasta chiar dacă primii doi clasaţi în concursul individual au încercat să doboare recordul formând o echipă, adică cooperând, în repetate rânduri!

8

ULII ŞI PORUMBEI

Altruistul se sacrifică în primul rând pentru el însuşi



Simţul comun consideră selecţia naturală – lupta pentru supravieţuire – ca fiind legea cruntă a naturii. Cel care se dovedeşte mai puternic, mai priceput, mai şiret, îşi perpetuează specia, restul să piară. În cazul în care aceasta este într-adevăr legea naturii, nu e de mirare că se aplică într-o oarecare măsură şi nouă, oamenilor. Asta vrea să exprime şi proverbul: homo homini lupus.

Cu toate acestea, oricât de aprigă ar fi lupta, lupul învingător nu îl sfâşie niciodată mortal pe cel învins. Cunoscând masacrele istoriei omenirii, sau uitându-ne doar la comportamentele iraţionale demons-

trate în Licitaţia dolarului, s-ar putea ca lucrurile să fie chiar mai sumbre în cazul oamenilor decât sugerează proverbul. În acelaşi timp, varianta „lupul este om pentru lupi" nu se regăseşte deloc în natură. S-ar putea totuşi ca selecţia naturală să nu fie un mecanism atât de necruţător cum pare la prima vedere. Deci, sursa sălbăticiilor comise de specia umană trebuie căutată în altă parte.

Ştim că natura poate crea noi şi noi specii capabile să supravieţuiască şi să se reproducă cu mult succes pe termen lung. *Forţa naturii* care permite acest lucru se numeşte *evoluţie*. Forma de manifestare a acestei forţe a naturii ar putea fi selecţia naturală, dar e posibil ca acest mecanism să nu fie singurul prin care acţionează. Introducerea conceptului de evoluţie ne permite să facem abstracţie de manifestările accidentale, concrete ale selecţiei naturale şi în acelaşi timp ne oferă şansa de a analiza la nivel general principiile care guvernează funcţionarea naturii.

Aceeaşi raţiune stă la baza conceptului de gravitaţie, forţa naturii care se manifestă prin atracţia existentă între două corpuri cu masă, prin mişcarea de revoluţie a Pământului în jurul soarelui şi prin banalul fapt că noi nu picăm de pe pământ. Newton e cel care a dovedit despre gravitaţie că este un concept important al fizicii cu ajutorul căruia putem descrie cu o precizie uimitoare regularităţile mişcărilor corpurilor cereşti. Importanţa evoluţiei ca şi concept biologic, cu ajutorul căruia putem înţelege legile care guvernează apariţia speciilor, a fost dovedită de Darwin. Deoarece surprind clar şi concis esenţa problemei, aceste noţiuni ştiinţifice au pătruns incredibil de repede şi în gândirea cotidiană. Ele au devenit noţiuni fundamentale până şi pentru cei care propovăduiesc misterul creaţiei divine. Evoluţia şi gravitaţia pot fi acceptate ca şi concepte fundamentale ale funcţionării naturii, indiferent dacă Dumnezeu a creat lumea sau ea a luat fiinţă de una singură. Însă din acest lucru nu rezultă imediat că înţelegem perfect aceste concepte. Viziunea clasică asupra gravitaţiei este incompatibilă cu numeroase rezultate ale fizicii cuantice, însă, până acum nu s-a conceput nicio altă abordare mai precisă a problemei în cauză. Cel care susţine în continuare că înţelege exact ce este gravitaţia ar face mai bine să abandoneze complet efortul de a pricepe fizică cuantică.

Jacques Monod scria: „Teoria evoluţiei are o particularitate deosebită: toată lumea crede că o înţelege!”. În viziunea actuală, rolul primordial al evoluţiei nu este acela de a explica originea speciilor, ci este un principiu de ordin superior ce stă la baza creării şi păstrării echilibrului, a stabilităţii în lumea animală. Acest principiu s-a dovedit a fi eficient în explicarea originii speciilor, dar aceasta nu are nicio legătură cu aspectele generale ale teoriei evoluţiei. În mod similar, nici aspectele generale ale teoriei gravitaţiei nu sunt influenţate de faptul că prin aplicarea teoriei în cauză poate fi explicată foarte bine mişcarea corpurilor cereşti.

Teoria jocurilor tratează de asemenea problema echilibrului. Teza lui von Neumann dovedeşte (în cazul anumitor tipuri de jocuri) posibilitatea apariţiei echilibrului cu ajutorul unui mecanism simplu şi elegant, strategia mixtă. În contextul acestor raţionamente devine în mod firesc evidentă nevoia de diversitate, ceea ce se potriveşte de minune cu problemele evidenţiate de biologi. Însă tocmai pilonul de susţinere al teoriei jocurilor, *principiul raţionalităţii*, se opune aplicării acesteia în explicarea fenomenelor biologice. E greu de crezut că animalele s-ar aştepta de la semenii lor la un înalt grad de raţionalitate, ori asta este una din premisele teorie jocurilor.

Pe de altă parte, ca principiu abstract, mai general, evoluţia se poate baza pe o astfel de raţionalitate. Pentru asta nu are nevoie să înzestreze fiece creatură cu capacitatea de a înţelege perfect principiul raţionalităţii. E suficient ca orice formă de viaţă care nu se supune acestei raţionalităţi să fie condamnată la extincţie prin procesul selecţiei naturale. Dar şi în acest caz rămânem cu întrebarea: de ce ar fi tocmai principiul raţionalităţii piatra de temelie a funcţionării evoluţiei? N-ar fi oare mai potrivit să căutăm un alt principiu general mai plauzibil?

Analogia pe care am făcut-o între conceptele de evoluţie şi gravitaţie nu a fost întâmplătoare. În capitolul 10 vom vedea că există o serie de probleme în fizica cuantică care seamănă surprinzător de bine cu acelea la care ajungem cercetând principiile de bază ale evoluţiei.

Căutând raţionalitatea supremă care guvernează funcţionarea lumii, putem păţi şi noi ce-a păţit cumpărătorul de odinioară în magazinul militar: „Aveţi pantaloni de camuflaj?” întrebă el. Răspunsul vânzătorului: „Avem. Dar nu-i găsim!”.

Teoria selecţiei de grup

La început, cercetătorii care studiau teoria evoluţiei credeau că selecţia naturală se referă în mod evident la individ. Individul e cel care luptă pentru supravieţuire; selecţia naturală îl favorizează pe cel care se adaptează mai eficient şi produce mai mulţi urmaşi. Însă această perspectivă nu explica de ce uneori animalele se comportă aşa de blând între ele. Ba chiar mai mult, cercetătorii au întâlnit adesea adevărate cazuri de altruism în lumea animală. De exemplu, plevuşca ghimpoasă este dispusă să se sacrifice în folosul semenilor săi. Selecţia naturală este şi mai greu de explicat în cazul albinelor, de vreme ce în fiecare colonie de albine, majoritatea indivizilor nu participă în nicio formă la procesul de reproducere, dar ca şi muncitori sunt indispensabili pentru supravieţuirea stupului. Aparent, aceste fenomene nu pot fi explicate nicicum cu ajutorul selecţiei naturale.

Darwin sugera că în aceste cazuri mecanismele selecţiei naturale se aplică întregii colonii de albine, de parcă aceasta ar fi un singur organism. În acelaşi timp era conştient şi de problemele pe care le pune această abordare. În jurnalul său, din când în când sublinia cu roşu acele fenomene despre care considera că i-ar contrazice teoria. Una dintre cele mai mari probleme era următoarea: trăsăturile fenotipice esenţiale pentru supravieţuire nu pot fi transmise de la o generaţie la alta decât prin reproducerea individuală. Din acest motiv, selecţia naturală poate fi mecanismul exclusiv al evoluţiei, doar dacă e benefică pentru individ. Ori, acest lucru nu poate fi susţinut despre comportamentul de sacrificare în interesul grupului.

Conform *teoriei selecţiei de grup*, unitatea selecţiei naturale nu este individul, ci un grup mai mare, eventual o rasă, sau chiar o întreagă specie. Dacă selecţia acţionează asupra unei specii, atunci în caz de forţă majoră, poate într-adevăr obliga anumiţi indivizi să se sacrifice, fiindcă va supravieţui acel grup al cărui indivizi recurg la acest comportament. Dar, de exemplu, plevuştile ghimpoase în afară de faptul că sunt dispuse să se sacrifice în caz de pericol, luptă în general individual pentru resurse naturale, teritoriu sau femele. Asta nu contravine însă teoriei selecţiei de grup. La sfârşitul capitolului trecut am văzut, în cazul

"vânătorii de iepuraşi", cum competiţia poate servi interesele grupului. În mod similar pot fi concepute mecanisme în cadrul cărora selecţia naturală să aibă influenţă asupra grupului ca întreg prin intermediul competiţiei dintre indivizi.

Teoria selecţiei de grup formulează conceptul de evoluţie cu totul altfel decât a făcut-o Darwin, dar în loc să soluţioneze sublinierile cu roşu din jurnalul acestuia, de fapt le-a şters, pur şi simplu. Nerezolvarea acestor probleme nu e totuşi un motiv pentru abandonarea totală a teoriei selecţiei de grup. În orice teorie ştiinţifică există probleme nerezolvate. Din moment ce avem exemple care atestă competiţia ca fiind un instrument al cooperării, adepţii teoriei selecţiei de grup au cale liberă: să studiem deci aceste mecanisme. De exemplu, Konrad Lorenz a demonstrat că luptele teritoriale dintre indivizi pot servi interesele speciei prin faptul că astfel se realizează un control demografic, care să permită utilizarea eficientă a habitatului disponibil.

Cu toate acestea, în ultimii douazeci de ani, majoritatea biologilor nu au urmat această direcţie. Motivul principal este că s-a dovedit că întrebările pe care şi le-a pus Darwin îşi pot găsi răspunsul şi fără a presupune că selecţia naturală vizează entităţi superioare individului. În mod surprinzător, s-a născut o soluţie la fel de generală şi de logică, din presupunerea că selecţia naturală ar viza de fapt entităţi mult mai mici decât individul. Acest paradox poate fi pus în evidenţă prin exemplul lupilor.

Lupul câştigător nu îşi ucide rivalul nici dacă la sfârşitul luptei acest lucru nu l-ar mai costa niciun strop de energie. Dacă, de exemplu, lupta s-a dat între primii doi lupi din ierarhia haitei, atunci însăşi puterea haitei ar fi puternic diminuată. Nu este în interesul speciei să dezvolte un comportament criminal; cei slabi oricum nu pot câştiga nici în luptele ulterioare. Acest lucru este de la sine înţeles în cadrul teoriei selecţiei de grup.

Teoria selecţiei la nivel de gene

Să ne imaginăm pentru scurt timp că selecţia naturală nu acţionează asupra întregii haite, ci asupra perpetuării *comportamentului* de a ucide sau nu „un învins”. Să presupunem că în populaţie există două tipuri de gene care luptă pentru supravieţuire. Un tip de gene spune: omoară-l, o să ai cu un adversar mai puţin. Al doilea spune: nu-l omorî, n-ai nimic de câştigat din asta. În realitate gena nici măcar nu trebuie să argumenteze comportamentul pe care îl dictează: lupul care are una din gene nu se poate comporta decât într-un fel, pe când cel care are cealaltă genă, în celălalt fel. Întocmai ca şi oamenii care au ochi albaştri pentru că deţin gena aferentă, în comparaţie cu cei cu ochi căprui, care au alta. Deci, întrebarea care se pune este: care dintre cele două gene ale lupilor va avea mai mult succes în supravieţuire, presupunând că toate celelalte trăsături sunt identice pentru ambele cazuri. Aparent, gena ucigaşă are şanse mai bune, fiindcă odată cu fiecare adversar răpus accesul la resurse este mai bun. Doar că se poate întâmpla ca lupul care deţine gena ucigaşă să facă de fapt o favoare enormă adversarilor săi, omorând în luptă grea un rival care astfel va fi definitiv scos din joc. Rezultă că lupul care deţine gena mărinimoasă iese mai câştigat pe termen lung, cu alte cuvinte, selecţia naturală îl favorizează.

Conform ipotezei *selecţiei la nivel de gene*, ţinta selecţiei naturale nu este individul, cu atât mai puţin grupul, ci o entitate mult mai măruntă, să zicem o genă. Deci lupta pentru supravieţuire dusă în natură, în realitate nu este cea a indivizilor, ci a genelor. Selecţia naturală nu favorizează aşadar lupul altruist, ci gena altruistă. Această idee se mai numeşte şi *teoria genei egoiste*, după titlul unei cărţi excelente scrise de Richard Dawkins.

Teoria selecţiei la nivel de gene consideră că indivizii, de la ameobă la elefant, ba chiar până la om, sunt maşinării pe care genele le-au construit pentru nimic mai mult decât propria lor supravieţuire. Suntem cu toţii maşinăriile de supravieţuire ale genelor noastre egoiste. Chiar dacă datorită luptei purtate pentru supravieţuire cele care sunt ucise sau supravieţuiesc sunt maşinăriile şi nu genele, selecţia naturala în sine acţionează tot asupra genelor – va dăinui aceea care şi-a găsit loc într-o

maşinărie de supravieţuit mai performantă. Evident că este util ca acele trăsături sau comportamente pe care gena le aduce cu sine să contribuie în mod fericit la supravieţuirea maşinăriei, însă acesta e doar un scop secundar. Gena are un singur scop: să-şi asigure propria-i supravieţuire. Doar că această formulare este prea antropomorfă; ar fi mai bine poate să spunem că *singura modalitate de existenţă a genei e supravieţuirea*, pentru ea toate se învârt în jurul acestui fapt. Concurenţa e acerbă: natura crează o mulţime de gene noi prin intermediul mutaţiilor genetice, erorilor de replicare, scindări ale materialului genetic. Dar şi genele vechi încearcă să-şi asigure un loc într-o maşinărie de supravieţuire cât mai performantă, sau, mai bine zis, să construiască asemenea maşinării care tocmai cu ajutorul lor să devină extrem de eficiente.

Darwin nu cunoştea deloc fundamentele geneticii cu toate că Mendel publicase rezultatele experimentelor sale pe mazărea cu flori albe şi roz, prin care a pus bazele acestei ştiinţe, încă din timpul vieţii acestuia. Teoria genei egoiste e foarte fidelă ideilor originale ale lui Darwin: ea se bazează în totalitate doar pe selecţia naturală. În acelaşi timp, teoria nu explică doar comportamentul nobil al lupilor, ci şi fenomene ca altruismul, sacrificiul de sine, motivând apariţia acestora. Se poate întâmpla ca gena care impune autosacrificarea, în unele situaţii, a organismului purtător, să contribuie astfel la propria-i supravieţuire ca genă prin faptul că sacrificiul unui exemplar poate duce la supravieţuirea sa multiplă în ceilalţi indivizi.

Din acelaşi motiv ar putea fi benefic şi pentru celelalte gene care formează maşinăria să accepte această genă în grupul lor: cu asta îşi măresc propriile şanse de supravieţuire. Pentru o genă este perfect egal care din exemplarele sale concrete va supravieţui; una e la fel de bună ca şi cealaltă. Şi gena altruismului e interesată doar de supravieţuirea semenelor ei; pentru ea nu contează deloc dacă maşinăria din care şi ea face parte e distrusă, distrugându-se astfel şi exemplarul concret al genei care întâmplător este ea însăşi. Conform teoriei selecţiei genetice, gena – în orice maşinărie de supravieţuire s-ar fi ascuns în încercarea de a supravieţui – nu este egoistă în mod direct pentru sine, ci pentru toate genele identice cu ea.

Competiţia celor două teorii

Dacă funcţionarea naturii se bazează pe *selecţia de grup*, atunci putem fi siguri că natura va coordona cu multă înţelepciune cooperarea dintre indivizii anumitor specii; în aşa măsură încât, în caz de nevoie, câte un individ se va sacrifica pentru binele grupului. Dacă *teoria genei egoiste* este validă, atunci suntem cu toţii subordonaţi intereselor genelor noastre.

Ar fi frumos să-mi asum responsabilitatea şi să mă pronunţ care dintre teorii o consider corectă: selecţia de grup sau selecţia la nivel de gene. În comunitatea biologilor, disputele ultimilor douăzeci de ani au fost purtate, în mare parte, între adepţii acestor două teorii. Dar şi pentru un simplu privitor poate fi interesant de văzut care dintre cele două teorii va ajunge să întruchipeze adevărul ştiinţific; în jurul căreia dintre ele să ne construim viziunea despre lume, care pe cât posibil, să fie în conformitate cu ceea ce susţine ştiinţa azi.

Cele două teorii sugerează două imagini radical opuse asupra lumii. Conform perspectivei pe care o oferă teoria selecţiei de grup, natura se îngrijeşte cu înţelepciune ca în cadrul anumitor specii, sau cel puţin în cadrul unor grupuri aparţinând acestora, să existe o cooperare benefică pentru dezvoltarea speciei. Ca şi când comportamentul fiecărui individ în parte ar fi guvernat de un scop general – binele comunităţii – fără ca aceştia să fie conştienţi de el. Imaginea care rezultă din teoria genei egoiste are în prim plan doar interesele înguste ale genelor, fără să existe un scop mai înalt, iar dezvoltarea este rezultatul perfecţionării strategiilor egoiste ale fiecăreia dintre gene. Întrebări similare s-au ivit şi în fizică, dar despre ele vom vorbi în capitolul 10.

Ambele teorii sunt teorii ştiinţifice corecte în sensul că, cel puţin teoretic, pot fi testate experimental, aceste experimente putând confirma sau infirma predicţiile deduse pe baza lor. În scurt timp vom vedea că folosirea teoriei jocurilor permite formularea unor predicţii cantitative cu privire la rezultatele unor investigaţii experimentale.

Susţinătorii ambelor teorii au realizat numeroase experimente în încercarea de a dovedi validitatea celei la care aderă. Răsfoind doar numerele din ultimii câţiva ani ale revistelor ştiinţifice *Animal Beha-*

vior şi *Ethology*, am găsit aproximativ cinzeci de articole în care se testează predicţiile fiecăruia dintre cele două teorii. Experimentele au fost făcute pe specii de animale extrem de diferite, de la căluţi de mare la elefanţi. Rezultatele sunt extrem de diverse. Acest lucru se datorează în parte faptului că în testarea exactă a teoriilor intervin aceleaşi piedici pe care le-am amintit la pagina 11, în cazul analizei utilizării strategiilor mixte; pentru ca orice teorie să permită predicţii corecte, ar trebui să cunoaştem întreaga gamă a rezultatelor posibile pentru animalele în cauză. În orice caz, găsim suficiente articole care par să certifice una dintre teorii (semnificativ mai multe în cazul teoriei genei egoiste) şi unele conform cărora rezultatele obţinute nu validează predicţiile nici uneia dintre teorii.

Situaţia e oarecum similară cu aceea în care s-au pomenit fizicienii când şi-au pus problema naturii luminii: este corpusculară sau undă? Dacă în experimente foloseau detectori sensibili la impactul particulelor individuale atunci lumina răspundea: sunt într-adevăr compusă din particule, iată ce fantastic se ciocnesc, parcă ar fi ghiulele, nu alta. Pe când dacă aparatura folosită putea detecta doar unde, atunci rezultau imagini de interferenţă superbe, care nu ar fi putut fi produse decât de unde. În aceste cazuri lumina răspundea – sigur că natura mea sunt undele. Răspunsul depindea de întrebare. În capitolul 10, în care abordăm tema mai în detaliu, iese la iveala faptul că lumina este şi undă şi particulă. Mai precis, lumina este exact ceea ce este, dar poate reacţiona în ambele feluri; reacţia depinde de întrebarea pe care i-o punem folosindu-ne de conceptele noastre.

Nu sunt convins că teoriile selecţiei de grup şi la nivel de gene se exclud reciproc. Dacă ne întrebăm asupra ce acţionează selecţia naturală, asupra genelor sau speciilor, atunci natura nu poate face altceva decât ce a făcut în cazul luminii: răspunde la întrebare, independent de natura reală a evoluţiei. Lumina e cum e, dar noi oricum nu suntem în stare să pricepem mai mult decât ne permit conceptele omeneşti de care dispunem. Dacă din start întrebarea este pusă greşit, atunci răspunsul naturii poate fi infirmarea teoriei, dar în cazul luminii, ambele întrebări au fost formulate în cadrul unei teorii solide. Tocmai din această cauză a fost nevoie de o teorie nouă (mecanica cuantică). Deoarece ambele

teorii explicau foarte bine comportamentul oricărei entităţi fizice care corespundea uneia dintre cele două ipoteze (lumina ca şi undă sau ca şi particulă), şi înainte de asta nimeni nu şi-a pus problema că o entitate fizică ar putea corespunde în acelaşi timp ambelor forme de existenţă. Pentru că cele două teorii se contrazic logic, fizicienii nu puteau accepta ca ambele să fie pur şi simplu valabile în cazul luminii. Era nevoie de o teorie nou-nouţă.

Teoria selecţiei de grup seamănă, în multe privinţe, cu teoria economiei socialiste, iar cea a selecţiei genetice, este similară competiţiei pieţei libere. Această comparaţie va fi detaliată în capitolul 9. În orice caz, în majoritatea ţărilor coexistă elementele ambelor sisteme, sunt prezente şi firmele private specifice competiţiei libere, şi societăţile de stat, iar această simbioză este susţinută perfect de logica economiei.

Dar, dacă luăm în considerare evoluţia făcând abstracţie de selecţia naturală, şi o percepem ca pe o forţă naturală universală, ne putem închipui că este determinată de mecanisme care acţionează pe de o parte prin prisma efectului selecţiei naturale asupra grupurilor, pe de altă parte asupra genelor. Este de asemenea posibil ca diferenţa dintre cele două efecte să reprezinte un artefact al deficitului existent la nivelul aparatului nostru conceptual existent, iar evoluţia să fie exact aşa cum este ea; ca şi lumina care este în acelaşi timp atât particulă, cât şi undă.

Din acest motiv, când vine vorba de validitatea uneia dintre cele două teorii biologice, nu mă afiliez nici uneia. Dacă trebuie neapărat să aleg, atunci prefer teoria genei egoiste, dar nu pentru că aş găsi argumentele mai convingătoare în favoarea ei. Teoria genei egoiste este în prezent o modalitate mai potrivită de cercetare a evoluţiei, deoarece întrebările ştiinţifice pe care le adresează par mai puţin dificil de răspuns. În cadrul acestei teorii, oamenii de ştiinţă au momentan şanse mai mari să obţină rezultate convingătoare şi interesante, deci este firesc ca majoritatea să subscrie acestei variante.

Cele două teorii presupun două viziuni complet diferite asupra lumii, paradigme, care nu pot fi conciliate în cadrul aceleiaşi cercetări ştiinţifice. De aceea, până nu reuşeşte cineva să le integreze într-o teorie unitară (şi cu siguranţă revoluţionară) sau până nu se dovedeşte că una

conţine o eroare, cercetătorul evoluţionismului – dacă ţine să cerceteze – este nevoit să îşi ia un angajament faţă de una dintre ele; îl obligă metodologia ştiinţei, chiar dacă în realitate simte că nici una din cele două nu reprezintă un adevăr ultim în cunoaşterea naturii evoluţiei.

Lupta dintre ulii şi porumbei

Diferenţa fundamentală dintre cele două teorii este bine reliefată de unul din exemplele ipotetice ale lui John Maynard Smith. Maynard Smith foloseşte pentru prima dată metodele specifice teoriei jocurilor în cercetarea evoluţiei. Iată cum descrie Dawkins ideea pe baza căreia teoria jocurilor a pătruns în cercetarea evoluţionismului:

„Să presupunem că în populaţia unei anumite specii există doar două strategii de luptă, să le numim *ulii* şi *porumbei*. (Denumirile sunt alese pentru sensul lor în limbajul uman cotidian, fără să aibă vreo legătură cu obiceiurile păsărilor mai sus amintite: în realitate porumbeii sunt animale destul de agresive.) Orice individ din populaţia noastră ipotetică face parte din una din cele două clase, cea a uliilor, sau cea a porumbeilor. Ulii luptă mereu îndârjit şi fără reţineri şi dau înapoi doar dacă sunt grav răniţi. Porumbeii se limitează la ameninţări, respectă convenţiile şi nu fac rău niciodată nimănui. Dacă un uliu luptă cu un porumbel, atunci acesta din urmă îşi ia repede tălpăşiţa, rămânând astfel nevătămat. Dacă uliul luptă cu un alt uliu, atunci vor continua lupta până când unul dintre ei se va răni grav sau va fi ucis. Dacă un porumbel se luptă cu un alt porumbel, nici unul dintre ei nu va fi rănit. Ei vor petrece destul de mult timp pozând în luptători în fel şi chip, până când unul dintre ei oboseşte, sau până decide că pur şi simplu nu-l mai interesează toată treaba şi renunţă”.

La începutul luptei nici una din părţi nu ştie care dintre cele două strategii este cea dictată adversarului său de genele sale egoiste. Să presupunem că victoria valorează 50 de puncte, să fii rănit te costă o penalizare de 100 de puncte, iar în cazul porumbeilor, perioada de pozare costă 10 puncte. Din capitolul 1 ştim de altfel că în astfel de cazuri, mai mult ca probabil, porumbeii ar adopta o strategie mixtă şi

ar ajunge ca în medie, să plătească exact costul bunurilor disputate, dar să rămânem acum la exemplul lui Dawkins. Numerele sunt alese la întâmplare deoarece valoarea lor este irelevantă din punctul de vedere al analizei.

Pornind de la valorile de mai sus, să construim matricea jocului. Dacă luptă doi ulii atunci unul va câştiga 50 de puncte, iar celălalt va fi rănit şi va pierde 100 de puncte. Să presupunem că fiecare uliu câştigă jumătate din luptele purtate şi pierde cealaltă jumătate. Asta înseamnă că ambii ulii, pe termen lung, vor înregistra un câştig aflat la jumătatea drumului între +50 şi –100 de puncte, adică vor pierde în medie 25 de puncte la fiecare luptă. Dacă luptă doi porumbei, atunci unul dintre ei pierde 10 puncte, celălalt câştigă 50, dar între timp pierde şi el cele 10 pentru pozat, deci rămâne cu un câştig de 40. Fiecare porumbel în parte se poate aştepta şi în acest caz la un câştig situat la jumătatea drumului dintre cele două valori (-10 şi +40) adică +15 puncte. Dacă se întâlnesc un uliu şi un porumbel, atunci nu se duce luptă, porumbelul câştigă 0 puncte, iar uliul 50. Matricea jocului arată deci astfel:

		Un jucător	
		Uliu	Porumbel
Celălalt jucător	Uliu	- 25, - 25	50, 0
	Porumbel	0, 50	15, 15

Dacă comparăm acest tabel cu cel de la pagina 71, putem observa după ordinea numerelor că este vorba de un joc de tipul *Laşul*. Teoria jocurilor a la John von Neumann, (respectiv generalizarea acesteia de către Nash) prezice că pot apărea două tipuri de echilibre (pagina 120): ori unul din jucători este porumbel iar celălalt uliu, ori invers. Dar acest lucru nu are niciun sens pentru noi, fiindcă dacă în populaţia noastră există şi ulii şi porumbei, nu putem evita ca la un moment dat să se întâlnească ulii cu ulii şi porumbei cu porumbei. De aici se poate deduce că teoria jocurilor lui von Neumann nu se aplică în acest caz particular, chiar dacă avem de-a face cu o matrice de joc similară cu cea din Laşul.

Meritul lui John Maynard Smith este că a descoperit că în ciuda acestui fapt ideile teoriei jocurilor rămân totuşi, în esenţă, valabile.

Conceptul de raţionalitate în teoria genei egoiste

Din câte am văzut până acum, principiul raţionalităţii nu poate fi aplicat direct în analiza fenomenelor biologice. Cu toate acestea, structura logică a situaţiei seamănă mult cu aceea care a condus la descoperirea strategiilor mixte în teoria jocurilor. Dacă avem o populaţie formată doar din ulii, în care apar câţiva porumbei, aceştia din urmă o vor duce bine de tot. Vor dispărea mereu din faţa uliilor, dar uneori, când se vor întâlni, vor câştiga în medie, 15-15 puncte, spre deosebire de ulii care vor pierde la fiecare lupta în medie 25-25 de puncte. Aşadar, porumbeii vor începe să se înmulţească. Însă, dacă populaţia ajunge să fie formată predominant din porumbei, atunci cei câţiva ulii rătăciţi pe-acolo vor da lovitura: aproape de fiecare dată câştigă 50 de puncte fără luptă. Deci, într-o populaţie dominată de porumbei, genele-uliu se vor înmulţi cu o viteză uimitoare.

Raţionamentul de mai sus urmează logica teoriei genei egoiste. Dilema creată se aseamănă cu aceea cu care ne-am mai confruntat pe parcursul jocurilor prezentate: niciodată nu ajungem la capătul lanţului de idei „eu cred, că el crede, că eu cred...” . În acele cazuri, strategia mixtă ducea la un rezultat liniştitor şi aşa se va întâmpla şi în cazul uliilor şi porumbeilor.

Să vedem ce se întâmplă dacă în populaţie, păsările se distribuie astfel: 7/12 ulii şi 5/12 porumbei. Astfel, în 5/12 din cazuri un uliu se va întâlni cu un porumbel, câştigând 50 de puncte, în 7/12 din cazuri se va întâlni cu un uliu şi va pierde 25 de puncte. În total, câştigă în medie:

$$5/12x15-7/12x25=6,25 \text{ puncte}$$

În aceeaşi ordine de idei, în aceeaşi populaţie, un porumbel are în total, în medie:

5/12x15-7/12x0=6,25 puncte câştigate.

Proporţia de 7/12 ulii conduce la un echilibru asemănător cu cel garantat de proporţia de 1/9 cacealmale din capitolul 5. Ducând raţionamentul mai departe, dacă proporţia uliilor creşte, atunci câştigul acestora scade şi al porumbeilor creşte, rezultând înmulţirea rapidă a porumbeilor în dezavantajul uliilor şi se reinstalează proporţia de 7:5. Şi invers, dacă cumva creşte proporţia de porumbei, atunci ulii o vor duce bine, se vor înmulţi şi se va restabili proporţia de 7:5.

Deci, odată atinsă proporţia de 7/5, ea se poate menţine pe termen lung. Dacă genele egoiste ale uliilor şi porumbeilor luptă pentru supravieţuire, atunci aceasta este proporţia echilibrului care se stabileşte între ele, şi va oscila prea puţin într-o direcţie sau alta, fiindcă orice abatere mai mare va fi imediat sancţionată de logica jocului. Acest tip de echilibru a fost numit de John Maynard Smith *strategia evolutiv stabilă*.

Strategiile evolutiv stabile sunt în general strategii mixte. Strategia evolutiv stabilă care s-a dezvoltat în exemplul nostru poate apărea în natură dacă 7/12 din populaţie adoptă mereu strategia uliului, iar 5/12 pe cea a porumbelului; ea poate însă apărea şi dacă fiecare individ adoptă cele două strategii cu aceste probabilităţi – echilibrul poate fi menţinut stabil în ambele cazuri. În primul caz, natura pur şi simplu împarte genele în această proporţie cu ajutorul mecanismului selecţiei naturale. În cel de al doilea caz, selecţia va favoriza acei indivizi ai căror gene dictează alegerea strategiei uliului respectiv al porumbelului în proporţia dată.

Conform teoriei genei egoiste, evoluţia validează un principiu natural general. Acest principiu este cel al polimorfismului stabil. Stabilitatea este atinsă pe baza strategiilor stabile evolutiv, acestea fiind un tip special al strategiilor mixte. Potrivit teoriei genei egoiste, în evoluţie, principiul polimorfismului stabil joacă rolul raţionalităţii din teoria jocurilor lui von Neumann. Aceasta ar fi deci *raţionalitatea care stă în spatele principiilor care guvernează natura*. În mod similar cu principiul raţionalităţii, principiul stabilităţii poate fi aplicat tot cu ajutorul strategiilor mixte. Teoria genei egoiste oferă răspuns şi la întrebarea

cum poate evoluţia crea specii capabile de supravieţuire pe termen lung, înzestrându-le cu mai multe feluri de gene aflate în competiţie.

Conceptul de raţionalitate în teoria selecţiei de grup

Conform teoriei selecţiei de grup, selecţia naturală nu acţionează asupra genei, ci asupra unei populaţii în care genele uliilor şi porumbeilor pot exista deopotrivă. În concordanţă cu această teorie, scopul selecţiei naturale este maximizarea capacităţii de supravieţuire a întregii populaţii. În acest context, eventualele lupte din cadrul grupului nu par să îşi aibă deloc rostul, deoarece la nivelul populaţiei ca întreg, asta ar însemna risipă. Ar fi mai bine ca în orice situaţie de conflict, indivizii populaţiei să tragă la sorţi un câştigător. Totuşi, dacă procedează în acest mod, o populaţie concurentă în care posesia bunurilor este decisă prin luptă, cu timpul va deveni mai puternică decât specia noastră, pentru că dintre ei s-ar selecta indivizii mai puternici. Să nu uităm că selecţia naturală cruntă continuă să acţioneze între grupuri, chiar dacă în interiorul acestora evoluţia a condus la soluţia cea mai paşnică. Această nevoie de competiţie dintre grupuri, nu este negată nici de teoria selecţiei de grup, de aceea, pentru lupta dintre ulii şi porumbei, putem porni de la aceeaşi matrice care corespundea raţionamentului anterior.

Dacă într-o astfel de populaţie n-ar exista deloc ulii, atunci porumbeii ar putea trăi liniştiţi, câştigând în medie cele 15 puncte pe confruntare, chiar dacă din timpul lor preţios ar mai investi şi în episoadele de pozare. În conformitate cu teoria selecţiei de grup, s-ar părea că în asemenea populaţii nici nu ar exista ulii, deoarece selecţia naturală i-ar elimina, într-un fel sau altul, pentru binele grupului.

Dacă teoria selecţiei în grup ar face într-adevăr această predicţie, atunci n-ar mai fi considerată un rival pe măsura teoriei selecţiei la nivel de genă, deoarece n-am putea explica prin prisma ei tocmai varietatea întâlnită în cadrul anumitor specii. Dar situaţia nu-i într-atât de simplă. Societatea alcătuită strict din porumbei, câştigând în medie 15 puncte,

nu e cea mai reuşită variantă de grup. Dacă acesta ar fi format 1/6 din ulii şi 5/6 din porumbei, atunci, pe baza calculelor, putem afirma că toţi membri grupului ar câştiga în medie 16,66 de puncte în fiecare luptă, şi că grupul care păstrează această proporţie ulii-porumbei va fi cel mai eficient. Această proporţie se numeşte *optimul selecţiei de grup*. Şi strategia optimă corespunzătoare selecţiei de grup poate fi un fel de strategie mixtă.

Conform susţinătorilor teoriei genei egoiste, evoluţia n-ar prea putea conduce la atingerea optimului selecţiei de grup, fiindcă aceasta nu este una stabilă. În cadrul grupului, uliii ies mult mai câştigaţi decât porumbeii. Ar pluti mereu în aer pericolul trădării din interiorul grupului, adică posibilitatea ca porumbeii să înceapă să se poarte ca uliii, distrugând astfel optimul întregului grup. Contraargumentul susţinătorilor selecţiei de grup este că, odată ce selecţia acţionează asupra grupului ca întreg, indivizii nu au de ales, şi tocmai evoluţia este forţa care stabileşte proporţiile optime în grup. În acest caz ar trebui să descoperim prin ce instrumente reuşeşte să o facă, de ce nu se răscoală de exemplu albinele cărora le e interzis să se reproducă.

Conform teoriei selecţiei de grup, evoluţia aplică un raţionament asemănător cu cel care corespunde imperativului categoric. În această teorie, acest mod de conceptualizare a raţionalităţii preia locul principiului raţionalităţii din teoria jocurilor.

Strategii complexe

Exemplul pe care l-am oferit cu ulii şi porumbei a fost simplificat în mod intenţionat. În natură, genele pot dicta de fapt strategii de supravieţuire complexe purtătorilor lor. Se poate întâmpla ca în populaţia imaginară de ulii şi porumbei să apară spontan o mutaţie în urma căreia să rezulte o genă care să îi dicteze purtătorului următoarea strategie: la începutul fiecărei confruntări poartă-te ca un porumbel şi începe să pozezi, însă dacă adversarul tău, uliul, te atacă, ripostează. Putem numi această genă, gena *răzbunătoare*. Dacă în populaţie se găsesc doar gene porumbei şi gene răzbunătoare, purtătorii genei răzbunătoare vor

fi imposibil de deosebit de porumbei, pentru că nu se ajunge niciodată la luptă. Însă, dacă în populaţie există şi ulii, atunci indivizii aparţinând celor trei categorii pot fi clar identificaţi, pe baza comportamentului lor.

Maynard Smith a mai analizat şi alte strategii, printre care *lăudăroşenia şi precauţia.* Lăudărosul începe jocul de parcă ar fi uliu, dar dacă cineva-i răspunde cu aceeaşi monedă, îşi ia imediat tălpăşiţa. Precautul se poartă aproximativ ca un răzbunător, dar din când în când mai începe câte o luptă, doar de-o fi porumbel adversarul. Maynard Smith a analizat de-a lungul mai multor generaţii, cu ajutorul simulărilor computerizate, schimbările proporţiilor acestor cinci tipuri de gene în populaţiile definite doar pe baza acestora.

În funcţie de proporţiile iniţiale ale anumitor gene, el a identificat mai multe strategii stabile din punct de vedere evolutiv, dar s-a întâmplat şi ca să nu se realizeze un echilibru veritabil, ci populaţia să persiste într-o continuă oscilaţie. O astfel de situaţie se crează de exemplu atunci când, populaţia iniţială se compune cu precădere din răzbunători şi precauţi. În acest caz, porumbeii reuşesc să supravieţuiască în populaţie, chiar dacă într-o proporţie foarte redusă. Ceea ce se întâmplă este că dacă porumbeii sunt mulţi, precauţiilor începe să le meargă mai bine, şi răzbunătorilor un pic (dar cu foarte puţin) mai rău. Înmulţirea precauţilor este resimţită însă de porumbei, ca urmare numărul lor începe să scadă. În momentul în care rămân puţini porumbei în populaţie, răzbunătorii încep să se înmulţească din nou, în detrimentul precauţilor, pentru că dacă porumbeii sunt puţini primii sunt cei care au câştig de cauză. Astfel se ajunge iar la mărirea habitatului disponibil porumbeilor. Această evoluţie ciclică se poate permanentiza, nu se realizează niciun echilibru stabil, dar apariţia unei gene noi poate schimba radical situaţia.

Teoria genei egoiste nu este susţinută de vreo demonstraţie matematică riguroasă aşa cum principiul raţionalităţii este susţinut de demonstraţia oferită de von Neumann: în consecinţă nimic nu ne poate garanta că echilibrul stabil se va instaura cu necesitate. Cu toate acestea, în majoritatea cazurilor, apare totuşi echilibrul. Teoria genei egoiste ne mai oferă şi explicaţia motivului pentru care în natură, pe

lângă echilibrul general, apar uneori oscilaţii semnificative şi durabile. Aparent, acest lucru contrazice principiul general pe care se bazează teoria, cel al stabilităţii, dar, în realitate, ne arată că principiul stabilităţii bazat pe interese personale egoiste nu duce doar la realizarea unui echilibru stabil, ci poate cauza şi oscilaţii ciclice stabile.

Şi în cazul teoriei selecţiei de grup se poate realiza stabilitatea grupului pornind de la diferite proporţii de gene. Teoria nu prezice oscilaţii stabile în aceste cazuri, dar explică eventuale fluctuaţii a proporţiei de gene în cadrul populaţiei.

Genele pot prescrie strategii şi mai complexe pentru purtătorii lor. Pot stabili regularităţi nu doar pentru câte o repriză, ci şi pe termen lung. Pot decreta de exemplu ca fiinţa să folosească strategia *Tit for Tat* sau oricare alta din teoria lui Axelrod, de la pagina 46. E posibil şi ca o genă să poată face diferenţa între jocuri de genul Dilemei prizonierului şi Laşului, folosind, în consecinţă strategiile aferente fiecărui caz. Evoluţia poate crea gene din ce în ce mai rafinate, putându-se ocupa în acelaşi timp şi de supravieţuirea celor cu adevărat inteligente.

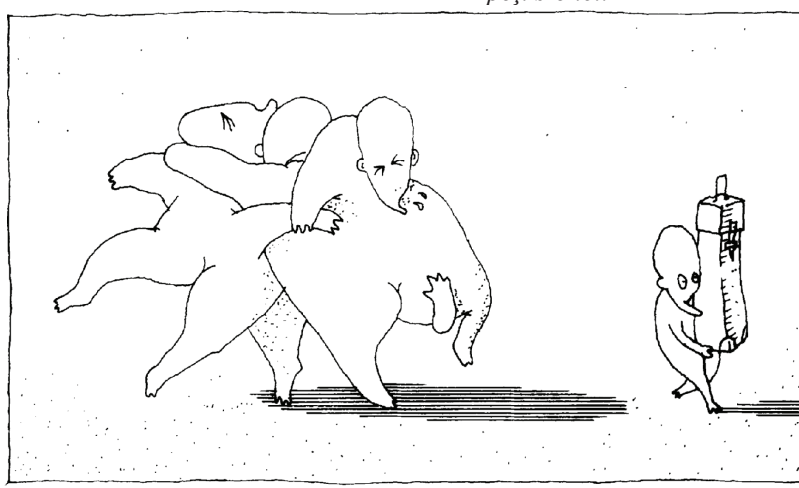
Atât teoria selecţiei de grup, cât şi cea a selecţiei la nivel genetic oferă explicaţii privind diversitatea existentă în interiorul fiecărei specii. Conform ambelor, raţionalitatea de ordin superior a evoluţiei nu poate fi atinsă decât cu ajutorul strategiilor mixte. Esenţa disputei dintre cele două teorii este stabilirea naturii acestei raţionalităţi de ordin superior.

În ceea ce priveşte specia ipotetică – formată doar din ulii şi porumbei – predicţiile cantitative ale celor două teorii cu privire la proporţiile generate de evoluţie, sunt diferite. Una vorbeşte de o proporţie de 7:5 în favoarea uliilor, alta de 5:1 cu porumbei majoritari. O diferenţă atât de mare ar trebui să poată fi demonstrată experimental chiar dacă cifrele din tabel au fost alese absolut aleator. Problema este că cercetătorii teoriei genei egoiste se folosesc de specii complet diferite faţă de cei care studiază teoria selecţiei de grup. Iar natura, ca şi în cazul luminii, răspunde resemnată la întrebările, limitate de înţelegerea umană, care îi sunt adresate şi se comportă ca rabinul din bancul în care după ce a dat dreptate ambelor părţi ale unui conflict, şi a fost luat la întrebări de discipolul său i-a spus acestuia: „şi tu ai dreptate, fiule”.

9

SOCIALISMUL ŞI LIBERA CONCURENŢĂ

Până se bat ei pentru pradă, tu poţi s-o iei.



Un vechi banc din Europa de Est spunea că la baza capitalismului stă exploatarea omului de către om. Iar în socialism se întâmplă exact invers.

Contrar tuturor aparenţelor, bancul este complet apolitic. În aşa măsură încât şi-a găsit locul şi în manualul de economie de mare anvergură al lui Samuelson şi Nordhaus, iar în acesta e vorba numai despre economie şi despre funcţionarea ei – pe atât de lipsit de conotaţii politice pe cât se poate.

De data aceasta nu vom analiza socialismul şi libera concurenţă ca sisteme politice, ci ca două principii diferite ale economiei. Ceea ce ne propunem este de fapt dezvoltarea unei teze cu care am mai cochetat înainte, şi anume: analiza în forma pură a celor două principii relevă o similaritate crescută a acestora cu tipurile de raţionalitate întruchipate de teoria selecţiei de grup, respectiv a selecţiei la nivel de genă – cu toate implicaţiile lor logice.

Cele două teorii biologice sunt şi azi disputate de către experţi. Obiectul disputei este, în fond, care dintre cele două poate fi considerată descrierea corectă a mecanismelor evoluţiei. În cadrul teoriilor noastre actuale, este greu de imaginat existenţa unei căi de mijloc. Totuşi, în capitolul anterior, a rămas deschisă posibilitatea ca ambele teorii să fie adevărate în acelaşi timp. Spre deosebire de biologie, în economie, putem urmări cum anume cele două principii pot funcţiona simultan.

Într-o perioadă, a existat o dispută similară şi între susţinătorii celor două sisteme politice. Dar, în zilele noastre, nu mai există pe Pământ nici capitalism pur, cu concurenţă absolut liberă, nici socialism pur, înţeles în sens marxist: până şi formele lor aproximative au dispărut. Implementarea în forma lor pură a arătat că niciuna dintre cele două nu reprezintă o soluţie viabilă. Sistemele mai mult sau mai puţin viabile s-au născut prin combinarea – în diverse proporţii – a celor două principii. Referindu-se la acestea, economiştii utilizează termenul de *economii mixte*.

Încercările unor state de a aplica sisteme pur concurenţiale, respectiv pur socialiste, le putem considera experimente la scară largă (şi cu un deznodământ adesea tragic), care au dovedit că asemenea sisteme nu sunt viabile pe termen lung. Aceste experimente nu erau controlate de economişti, ci de politicieni, dar economiştii au avut posibilitatea să observe rezultatele, ba într-o anumită măsură chiar să le şi influenţeze. Biologii nu au şansa unor asemenea observaţii, pentru că evoluţia, ca forţă a naturii, este aşa cum este, şi nici măcar politicienii nu au puterea de a testa ce fel de lume vie ar rezulta în urma unei evoluţii de un fel sau altul. De aceea marile experimente politice ale lumii, în care s-a încercat implementarea în stare cât mai pură a unui sistem economic, pot fi o lecţie utilă şi pentru biologii care studiază evoluţia.

Pe de altă parte, şi biologii pot să facă experimente care nu le sunt accesibile economiştilor. Pot să observe vietăţi în condiţii artificiale, aşa cum, de exemplu, Milinski a observat plevuştile-ghimpoase (vezi pagina 51). Cercetătorii din domeniul economiei nu prea au posibilitatea de a face asemenea cercetări, căci ele sunt la fel de inacceptabile din punct de vedere etic ca şi experimentele medicale din lagărele de concentrare naziste.

Fiecare ştiinţă e forţată la un moment dat să umple lacunele metodologice, care apar inevitabil în domeniul său, cu demersuri împrumutate din alte domenii. Într-o asemenea situaţie, este corect ca transferul să se realizeze dinspre o disciplină fundamentată ştiinţific, evitând astfel o conceptualizare bazată doar pe speculaţii. În cazul nostru, această cale e viabilă numai dacă este justificată presupunerea că şi asupra sistemelor economice, asemenea celor biologice, acţionează aceeaşi forţă a naturii numită, evoluţie.

Economiştii pot expedia această problemă spunând: e adevărat că procesele economice au loc într-o lume în care există evoluţie, ba chiar şi gravitaţie, dar aceste forţe naturale nu joacă un rol direct important în funcţionarea economiei. Dar presupunerea noastră e tocmai aceea că – deşi argumentul de mai sus poate fi adevărat pentru gravitaţie – evoluţia este un principiu general, care stă la baza funcţionării atât a lumii vii, cât şi a economiei.

Economia şi evoluţia

Dacă principalul instrument al evoluţiei este selecţia naturală, adică lupta pentru supravieţuire, atunci nu va fi greu să găsim ceva analog în economie. În lumea vie, cei care participă la cursa pentru supravieţuire luptă pentru resursele naturii, iar în economie, pentru a intra în graţiile consumatorilor sau clienţilor. Asta poate fi o deosebire esenţială, căci consumatorii sunt capabili să ia decizii conştiente, gândite, or resursele naturale, nu. Vom vedea că această distincţie apare într-adevăr în modele, fără a produce însă diferenţe importante în ceea ce priveşte structura lor logică.

În cazul participanţilor la evoluţia biologică, există de la început un indicator unidimensional care ne arată cât e de apt pentru supravieţuire fiecare individ (sau genă, sau grup): această măsură este numărul urmaşilor. Diferitele teorii evoluţioniste definesc în mod diferit această dimensiune: teoria genei egoiste, de exemplu, nu ţine cont în mod direct de numărul urmaşilor, ci de măsura în care gena dată se regăseşte la generaţia următoare. Cu toate acestea, fiecare teorie evoluţionistă porneşte, pe bună dreptate, de la premisa că subiectul selecţiei are la dispoziţie un indicator bine definit pe care încearcă să îl maximizeze. În cazul participanţilor la economie, situaţia nu mai este atât de clară. Deşi maximizarea profitului reprezintă principiul fundamental, acesta poate fi nuanţat de mulţi alţi factori, începând cu sensibilitatea socială până la neobrăzarea în materie de poluare. Dar şi aceşti factori, la rândul lor, pot să se supună principiului evoluţiei, în cazul în care, în definirea acesteia, luăm în considerare şi mecanismele posibile ale selecţiei de grup.

În economie apar în mod incontestabil – şi îşi cer drepturile – valori colective a căror elaborare nu serveşte interesul nici unui participant luat separat, dar care sunt totuşi indispensabile pentru toată lumea. Câteva exemple ar fi: şcolile, drumurile, păstrarea ordinii publice, apărarea naţională. Un exemplu reuşit, dat de Samuelson şi Nordhaus, este necesitatea farurilor. Acestea salvează vieţi şi protejează încărcătura navelor, dar lumina lor poate fi furnizată cel mai eficient dacă nu se percepe nicio taxă: paznicii farurilor nici nu pot să colecteze o asemenea taxă, căci serviciul este de aşa natură, încât nu se poate deovedi cine l-a utilizat. De altfel, costurile sunt aceleaşi, indiferent dacă avertizăm o sută de nave sau numai una singură.

Fără asemenea valori, economia nu poate funcţiona, or este clar că acestea nu reprezintă un rezultat al selecţiei naturale. Dar aceeaşi problemă s-a formulat şi în cadrul biologiei, de exemplu în cazul studiilor asupra evoluţiei familiilor de albine. Dacă evoluţia poate crea o diviziune a muncii precum cea constatată la familiile de albine, de ce nu ar putea să creeze şi sisteme economice care să realizeze valorile colective prezentate mai sus? Problemele sunt foarte asemănătoare celor din biologie: de ce ar fi atunci diferite soluţiile? Existenţa unor

servicii de interes public în cadrul economiei nu exclude ca mecanismele evoluţiei să funcţioneze şi aici, doar că acestea, cel puţin parţial, amintesc de principiile selecţiei de grup.

Regulile de joc ale economiei sunt elaborate de oameni. Şi în privinţa asta au o libertate considerabilă, ceea ce poate fi un argument important împotriva oricărei încercări de a regăsi mecanismele evoluţioniste în economie, din moment ce vietăţile nu au niciun rol în stabilirea regulilor de joc care le guvernează lumea. Ideea genială a lui Darwin a fost tocmai aceea că apariţia speciilor poate fi explicată pur şi simplu prin mecanismul selecţiei naturale, astfel concepte precum finalitatea sau raţiunea pot fi excluse din sfera biologiei. (Deşi, aşa cum vom vedea la finalul capitolului 10, se poate că excluderea acestor concepte să nu fie nicidecum definitivă, asta chiar şi în cazul în care teoria evoluţionistă se dovedeşte a fi una validă.) Dar din cadrul sistemului de reguli care guvernează economia, elaborat de oameni, cu siguranţă nu vom putea exclude aceste concepte.

Funcţionarea evoluţiei, deşi lipsită de un scop sau vreo finaliate, poate să ducă la apariţia unei logici umane ghidate de un scop, care să genereze regulile economiei. Dacă cineva acţionează confom unor principii economice – fără să le cunoască în mod explicit, doar datorită intuiţiei, presimţirilor sale sau chiar datorită unei serii de decizii norocoase – va fi suficient pentru a creea *impresia* că persoana gândeşte pur raţional, chiar dacă ea nici nu ştie ce înseamnă asta. Supravieţuitorul trebuie cel puţin să se comporte de parcă ar fi luat decizii raţionale: numai aşa poate supravieţui. Mulţi economişti, printre care Milton Friedman, fac referire la acest *fenomen „de parcă”* tocmai pentru a explica de ce consideră că omul este o fiinţă raţională, în ciuda limitărilor şi a comportamentelor sale adesea stupide. O asemenea aparenţă a unei raţionalităţi ghidate de un scop poate să apară şi în contextul unei evoluţii lipsite de finalitate. Acelaşi lucru e valabil şi pentru regulile economice create de om a căror finalitate este bine definită.

Mâna invizibilă

Avuţia naţiunilor de Adam Smith, apărută în 1776, este cartea care exercită poate şi astăzi influenţa cea mai mare asupra ştiinţelor economice. Aceasta e cartea în care Adam Smith introduce principiul *mâinii invizibile*. Conform acestei concepţii, fiecare individ – chiar dacă îşi urmăreşte numai propriul interes – pare să fie îndrumat de o mână benefică în aşa fel încât să facă ce este cel mai bine pentru comunitate. Iată câteva pasaje frecvent citate din cartea lui Adam Smith:

„Nu din cauza bunăvoinţei măcelarului, a berarului sau a brutarului putem conta pe o cină liniştită, ci din cauza faptului că ei îşi urmăresc doar propriul interes... Cel care îşi foloseşte capitalul propriu (...) nu are în vedere, de regulă, contribuţia directă la binele comunităţii şi nici nu îi este clar în ce măsură participă la asta... El vrea doar să-şi crească propriul profit, dar în acest demers, ca şi în multe altele, o mână invizibilă îl îndrumă spre ţeluri pe care el nu le urmărea... Urmărindu-şi interesul personal, el contribuie la binele întregii comunităţi mai mult decât dacă acesta ar fi fost cu adevărat scopul său."

Adam Smith a devenit profetul concurenţei libere, pentru că a susţinut caracterul raţional al acesteia. Fireşte, a existat economie şi înainte de apariţia concurenţei libere, care asigura atingerea unor echilibre economice de nivel superior, ca de exemplu în cazul aşa-numitului mod de producţie asiatic, care a dăinuit aproape neschimbat milenii de-a rândul. E posibil ca şi acesta să fi apărut datorită evoluţiei, poate printr-o formă a ei în care accentul a căzut mai mult pe selecţia de grup. Odată cu libera concurenţă însă a apărut un fel de „genă nouă" în economie, una care a schimbat caracterul evoluţiei în aşa fel încât în prim plan a ajuns principiul selecţiei la nivel de genă.

De fapt, Adam Smith nu a demonstrat niciodată în mod exact validitatea principiului mâinii invizibile. În capitolul 7 am văzut cum competiţia poate să ducă şi la cooperare, dar până la John von Neumann nimeni nu ştia cum s-ar putea dovedi, măcar parţial, extrem de influenta teorie a lui Adam Smith. Creatorul teoriei s-a bazat numai pe intuiţie. Ideea funcţionează numai în condiţiile unei concurenţe perfecte, iar Smith citează, în cea mai mare parte a lucrării sale, exemple din istoria

recentă sau îndepărtată, care arată cum intervenţia binevoitoare a unor guverne a avut consecinţe devastatoare asupra unor ţări.

Teza lui von Neumann şi generalizările acesteia pentru jocurile cu mai mulţi jucători, ce apar în economie, au sprijinit în bună măsură intuiţiile lui Adam Smith. S-a descoperit că principiul raţionalităţii, conform căruia fiecare jucător îşi reprezintă perfect propriul interes şi presupune acelaşi lucru şi despre ceilalţi, duce pe parcursul jocului la instalarea unui echilibru stabil şi durabil. Cu toţii pot fi siguri că cina lor va fi una liniştită.

Totodată, tocmai teoria jocurilor a fost cea care a pus în evidenţă şi limitele teoriei lui Adam Smith. În cazul unor jocuri de sumă nenulă, mâna invizibilă poate să ne îndepărteze destul de mult de optimul colectiv. De exemplu, în cazul Dilemei prizonierului (respectiv a variantei sale cu mai multe persoane, sau dilema păşunii comunale), mâna invizibilă ne îndrumă spre competiţia reciprocă, deci spre dezastru – acesta fiind singurul punct de echilibru Nash al jocului. Într-o asemenea situaţie, este inevitabilă intervenţia guvernului, convingându-i cumva pe actorii economiei ca totuşi să coopereze reciproc.

Cartea lui Adam Smith nu a fost numai precursorul mai multor curente din economia contemporană, dar şi al teoriei evoluţioniste a lui Darwin, care a apărut cu circa 100 de ani mai târziu. După Darwin, funcţionarea lumii vii se bazează pe lupta pentru supravieţuire a unor indivizi perfect egoişti. Asta duce la dezvoltarea unor forme de viaţă variate şi viabile, la apariţia speciilor. Evoluţia e mâna invizibilă care îndrumă întregul proces, iar instrumentul său e selecţia naturală. Teoria lui Adam Smith ţine cont numai de acea latură a evoluţiei care în termeni actuali se numeşte selecţia la nivel de genă. Dacă însă mecanismele selecţiei de grup joacă un rol în evoluţia naturii, atunci ele trebuie să fie prezente, sub o formă sau alta, şi în economie, până şi cea bazată pe libera concurenţă.

Teorii ale echilibrului

În jocul de mare anvergură numit economie, jucătorii sunt producători şi consumatori. Fiecare producător depinde de un set de circumstanţe care-i prescrie ce fel de mărfuri poate produce şi costurile pe care le presupune fiecare. Acestea sunt, de fapt, strategiile pure pentru fiecare producător: bunurile pe care le poate produce. Majoritatea producătorilor nu-şi folosesc întreaga capacitate pentru un singur produs, adică aplică strategii mixte. Rezultatul obţinut printr-o strategie mixtă depinde pe de o parte de costurile pe care le implică, pe de altă parte de preţul primit pentru produse. Dacă se cunosc preţurile tuturor mărfurilor (inclusiv al forţei de muncă), atunci se poate calcula exact rezultatul obţinut de un producător printr-o strategie mixtă dată.

În acelaşi timp, jucătorii care joacă rolul de consumatori au şi ei preferinţele lor individuale. Ştiu câţi bani au la dispoziţie şi cât de mulţumiţi ar fi cumpărând din aceşti bani o anumită cantitate dintr-un anumit produs. Unele produse pot fi înlocuite, mai mult sau mai puţin, cu altele. Nici cumpărătorii nu-şi cheltuie banii pe un singur produs, deci şi ei joacă după o strategie mixtă. Bineînţeles, producătorii sunt în acelaşi timp şi consumatori, deoarece cumpără materii prime şi servicii. Dar nu trebuie să ne complicăm viaţa cu asta; putem să considerăm că fiecare producător joacă simultan rolul a doi jucători: un consumator şi un producător.

Dacă fiecare produs ar fi disponibil pe piaţă la un preţ fix şi în cantitate nelimitată, atunci am putea deja să întocmim tabelul jocului nostru şi să-l analizăm cu instrumentele obişnuite ale teroriei jocurilor. Dar situaţia din economie este ceva mai complicată. Consumatorii pot cumpăra dintr-un produs doar atât cât se produce, iar preţurile depind şi ele de evoluţia cererii şi ofertei. De aceea, tabelul jocului trebuie modificat în consecinţă. Cunoscând strategia tuturor jucătorilor, vom putea spune în cazul căror mărfuri se constată supraproducţia sau supraconsumul. Dar până să calculăm noi toate astea, piaţa a şi reacţionat deja în două moduri. Pe de o parte, preţul produselor foarte căutate va creşte, iar preţul celor oferite în exces va scădea. Pe de altă parte, văzând situaţia, atât producătorii, cât şi consumatorii îşi vor modifica

strategiile mixte: producătorii se străduiesc să producă mai mult din bunurile căutate, iar consumatorii vor încerca să le înlocuiască prin alte produse pe cele care lipsesc. După ce toate acestea au avut loc, procesul se reia de la capăt.

Am ajuns deci într-o spirală infinită, ca şi atunci când, analizând diferitele jocuri, am ajuns la raţionamente de genul „eu cred, că el crede, că eu...". Asemenea acelor situaţii, şi în acest context se pune problema dacă poate să existe vreun echilibru pe piaţă şi dacă da, atunci în ce condiţii se poate realiza aceasta.

Răspunsul la această întrebare, găsit de către Kenneth Arrow şi Gerald Debreu, economişti laureaţi ai Premiului Nobel, se bazează în principiu pe extinderea teoremei lui von Neumann la jocul descris mai sus. Conform teoremei Arrow-Debreu, jocul de mai sus are – în condiţii generale – un punct de echilibru Nash (Economiştii utilizează expresia *optimum Pareto* pentru a desemna, în esenţă, acelaşi concept). Asta înseamnă că poate exista o asemenea stare de echilibru în economie, încât nimeni nu-şi mai poate creşte în mod unilateral câştigul prin simplul fapt că-şi schimbă strategia de joc. Teorema Arrow-Debreu, care în economia modernă este un instrument important de analiză, este adesea numită şi *teoria echilibrului general*.

La prima vedere, teorema aceasta dovedeşte victoria totală a viziunii lui Adam Smith. Mâna invizibilă triumfătoare creează echilibrul durabil şi acceptabil pentru toată lumea, şi asta e de-acum garantat şi prin rigoarea de neînduplecat a matematicii. Un proverb rusesc spune însă că diavolul stă în detalii. Mai sus am formulat „în condiţii generale", dar mai corect ar fi fost să spun „în condiţii destul de generale". Condiţiile sunt ele generale, dar nicio economie reală nu le îndeplineşte în întregime pe toate. Pentru ca teorema Arrow-Debreu să fie cu adevărat general valabilă din punct de vedere matematic, trebuie îndeplinite condiţii cum ar fi: să nu se exercite asupra economiei influenţe care vin din afara ei, activităţile economice să nu influenţeze alte domenii (de exemplu, să nu polueze), preţurile şi salariile să fie perfect flexibile, să nu existe situaţii de monopol. În afară de acestea mai este necesară respectarea a o serie de condiţii tehnice, cum ar fi aceea pe care economiştii o numesc „legea profitului în descreştere". Nu vom detalia aici aceste condiţii.

Dacă un guvern vrea să creeze o concurenţă liberă cât mai pură, adică dacă vrea ca mâna invizibilă să fie cât mai eficientă, atunci trebuie să asigure aceste condiţii, chiar şi cu preţul intervenţiei cu forţa în procesele economice spontane, adică chiar şi cu preţul limitării liberei concurenţe. Samuelson şi Nordhaus au tras următoarea concluzie:

„Dacă lipsesc frâiele şi contragreutăţile concurenţei perfecte, darwiniene, dacă activitatea economică depăşeşte limitele pieţei, dacă distribuirea veniturilor este inacceptabilă politic, dacă salariile nu reflectă nevoile reale ale oamenilor – deci când e dată oricare din condiţii, atunci *mâna invizibilă* nu îndrumă economia spre o situaţie optimă. Şi dacă apare o defecţiune tehnică, atunci intervenţia atent planificată şi reţinută a statului poate să îmbunătăţească performanţele economice în această lume a imperfecţiunii, a dependenţei reciproce."

În citatul de mai sus, Samuelson şi Nordhaus, asemenea limbajului cotidian, utilizează expresia „concurenţă perfectă, darwiniană" într-un sens restrâns. Această accepţiune nu ţine cont de posibilitatea ca selecţia să se manifeste la nivelul întregului grup, alternativă care, aşa cum am văzut, a fost luată în considerare de Darwin. Şi în natură există frâie şi contragreutăţi ale „concurenţei perfecte, darwiniene": ele sunt mecanismele selecţiei de grup, cu menţiunea că deocamdată nu ştim exact care sunt acestea. S-ar putea ca acestea să fie entităţi al căror corespondent pământesc, imperfect, din societăţile omeneşti, să fie chiar guvernul. Dar un guvern, odată ajuns la putere, poate intreveni în desfăşurarea proceselor economice şi din alte motive, urmărind cu totul alte scopuri decât cele de stabilire a unui echilibru.

Economia planificată

Economia poate fi condusă şi de altceva decât de mâna invizibilă „completată" cu manevrele fine, discrete, ale guvernului. Dacă rolul guvernului s-ar rezuma doar la atât, atunci l-am putea considera parte a mâinii invizibile, o parte care îi influenţează oarecum funcţionarea şi eventual îi sporeşte eficienţa. Însă, în fostele ţări socialiste, Oficiul Naţional al Planificării sau Oficiul Naţional de Materii şi Preţuri era o

mână cât se poate de vizibilă, care a influenţat puternic procesele economice. Caracteristica economiilor pur socialiste este aceea că guvernul decide asupra împărţirii şi utilizării resurselor şi impune actorilor economici să urmeze planurile economice ale statului.

Suntem predispuşi să vedem în economia planificată o utopie iraţională sau – în Europa de Est – un coşmar pe care l-am trăit. Deşi acest sistem economic e şi el o operă a raţiunii, ba teoretic ar putea fi chiar o capodoperă. De la bun început, sistemul planificat refuză echilibrul pieţei şi încearcă să optimizeze beneficiul comunităţii. În mod paradoxal, asta se realizează prin utilizarea aceloraşi instrumente matematice cu ajutorul cărora s-a putut demonstra existenţa unui echilibru creat de mâna invizibilă. Dar poate că nici nu e atât de surprinzător, dacă ne gândim că atât selecţia de grup, cât şi teoria genei egoiste ne-au condus deopotrivă spre utilizarea teoriei jocurilor şi a strategiilor mixte.

Pentru a recunoaşte sistemul de gândire al lui Adam Smith ca fiind o capodoperă a fost necesară descoperirea teoremei Arrow-Debreu. Dar am văzut şi faptul că echilibrul Nash nu reprezintă de departe soluţia optimă din perspectiva întregii comunităţi, de multe ori aceasta nici nu se poate realiza. Pentru ilustrarea raţionamentului care urmează, să ne închipuim că economia are douăzeci de participanţi, iar activitatea lor constă în aceea că fiecare participant joacă cu fiecare câte o partidă de Dilemă a prizonierului cu o singură rundă, după tabelul de mai jos. Fireşte, acest „model al economiei" este total absurd, dar ilustrează mai bine ceea ce avem de spus decât ar face-o un model mai complex, mult mai verosimil.

		Deciziile jucătorului II.	
		Cooperează	Concurează
Deciziile jucătorului I.	Cooperează	3, 3	0, 10
	Concurează	10, 0	1, 1

Tabelul acesta seamănă cu jocul utilizat de Axelrod (pagina 47), doar că aici tentaţia competiţiei este şi mai mare: jucătorul competitiv care prinde un fraier câştigă 10 unităţi în loc de 5. Într-o partidă în care

ambii cooperează, cei doi câştigă în total 6 unităţi. Dacă ambii intră în competiţie, atunci câştigă în total 2 unităţi. Dacă unul cooperează şi celălalt nu, atunci se câştigă în total 10 unităţi, deci o partidă poate adăuga la performanţa totală a economiei 10, 6, sau 2 unităţi.

Fiecare joacă cu alţi 19 jucători, astfel au loc 190 de partide. Dacă toată lumea cooperează întotdeauna, atunci jucătorii câştigă în total

190x6=1140 de unităţi.

Spre asta ar duce deci Regula de aur. Conform principiului raţionalităţii, singurul punct de echilibru Nash al jocului este atins în cazul în care toată lumea concurează. Atunci însă jucătorii câştigă per total numai

190x2=380 de unităţi.

Asta e rezultatul prezis de teoria selecţiei la nivel de genă şi spre asta îi îndrumă pe jucători şi mâna invizibilă a lui Adam Smith. Dar să vedem ce se întâmplă dacă 14 jucători cooperează întotdeauna, iar 6 concurează întotdeauna. Atunci, din cele 190 de partide, în 91 vor coopera ambii, în 15 vor concura ambii, iar în celelalte 66, unul cooperează, iar celălalt nu. În total, jucătorii câştigă:

91x6+15x2+66x10=1236 de unităţi.

În această Dilemă a prizonierului în care tentaţia competiţiei e deosebit de mare, nu vom atinge optimul colectiv dacă toţi cooperează. Situaţia seamănă mai mult cu soluţiile găsite pentru jocul de tip Laşul: imperativul categoric, adică teoria selecţiei de grup, prescrie şi de această dată strategii mixte.

Ce poate să facă un economist al unui sistem economic planificat, înzestrat cu putere nelimitată şi preocupat la maximum de interesul comun, atunci când constată că într-un anumit sector al economiei a apărut o situaţie ca aceea de mai sus? Cel mai bun lucru pe care-l poate face este ca, pentru interesul comun, să prescrie ca şase jucători din

cei douăzeci să joace după o strategie competitivă, iar pe ceilalţi să-i oblige să coopereze. Economia naţională va avea astfel o performanţă cu 10% mai bună decât dacă toţi cooperează, ca să nu mai vorbim de situaţia în care toţi concurează.

Realizarea unui asemenea echilibru în economie se loveşte de mai multe obstacole, teoretice şi practice. Obstacolul teoretic este acela că un asemenea sistem va fi greu de menţinut pe termen lung în cazul unei societăţi reale, cu oameni cât se poate de adevăraţi, dacă nu cumva guvernul îşi asumă în totalitate şi distribuirea produselor, adică dacă nu implementează un comunism perfect. Dar şi atunci ar fi greu să oprim unităţile economice condamnate la competiţie să facă bani din situaţia lor avantajoasă. Iar costurile unei supravegheri poliţieneşti pot înghiţi cu vârf şi îndesat câştigul obţinut prin atingerea strategiei optime.

O problemă pe jumătate teoretică şi pe jumătate practică este aceea că de multe ori nu e uşor de spus ce ar trebui de fapt optimizat. Într-o perioadă, cratiţele din URSS au devenit tot mai grele, aveau pereţii tot mai groşi. Asta pentru că planul impus producătorului era calculat în tone. E logic, căci de cealaltă parte a lanţului de producţie se afla industria oţelului, iar producţia de fier neprelucrat nu se poate măsura altfel (dacă sunt îndeplinite anumite standarde calitative) decât în tone; iar fierul produs de industrie trebuie să fie utilizat cumva. Dacă s-ar fi dat comanda în unităţi de volum, atunci, după o vreme, pe piaţă s-ar mai fi găsit numai ceaune gigantice.

Obstacolul practic este acela că economistul nostru atotputernic are nevoie să adune şi să prelucreze o cantitate înfiorătoare de informaţie. În zilele noastre, prelucrarea s-ar mai putea face cumva, folosindu-ne de computere, deşi trebuie rezolvate sisteme de ecuaţii cu miliarde de necunoscute, şi cea mai rapidă maşină de azi ar avea nevoie de ani buni pentru asta. Colectarea informaţiei este însă, conform experienţei de până acum, absolut imposibilă: mulţi dintre agenţii economici au interesul ca informaţiile exacte să nu ajungă la stat. În URSS, lucrurile au stat mereu aşa, dar nici în SUA nu s-a putut aduna decât o fracţiune din datele necesare atunci când, în 1974-75, guvernul a încercat să elaboreze un model energetic de anvergură naţională.

Experienţa ne spune că o asemenea sarcină e imposibil de îndeplinit eficient. Totodată, sarcina guvernului nu este numai de a asigura acele

normative care fac posibilă funcţionarea nestingherită a pieţei (adică realizarea condiţiilor teoremei Arrow-Debreu), ci şi să urmărească acele interese comune pe care majoritatea populaţiei le consideră categoric necesare, de la reducerea poluării şi până la întreţinerea farurilor. De aceea au apărut sistemele economice mixte.

Diversitatea economiilor mixte

Economiile mixte sunt dirijate în parte de către actorii economici, în parte de către instituţiile aflate în subordinea statului. Una din componente – totalitatea agenţilor economici – dirijează funcţionarea economiei prin intermediul mâinii invizibile a mecanismelor pieţei. Cealaltă componentă – guvernul – dirijează economia pe două căi. Pe de o parte, acesta poate influenţa subtil acţiunea mâinii invizibile prin elaborarea unor normative obligatorii şi a unor motivatori financiari, pe de altă parte poate dirija îndeplinirea sarcinilor de interes public, nu neapărat pe baza unor planuri sistematice, dar, în mare parte, în spiritul raţionalităţii acestora. În acest context, guvernul reprezintă acea componentă a economiei la care se poate aplica teoria selecţiei de grup.

Ponderea relativă a celor două componente diferă semnificativ de la o ţară la alta. În Statele Unite predomină prima, în Suedia, a doua. Din când în când, în fiecare ţară democratică, se decide pe calea alegerilor pe care componentă să pună guvernul un accent mai mare. Cu toate acestea, în democraţiile cu tradiţie îndelungată nu se prea produc schimbări radicale. În Statele Unite, dreapta suedeză ar fi văzută ca puternic orientată spre stânga. În ţările care au un sistem democratic de mai multă vreme, proporţia celor două componente variază în limite relativ restrânse, deşi între unele democraţii se constată diferenţe mari.

La leii-de-mare, lupta dintre doi masculi are o miză uriaşă: învingătorul intră în posesia unui întreg harem. Nu e de mirare că lupta e deosebit de vehementă, iar învinsul e, de obicei, grav rănit. Pentru animalele acestea, teoria genei egoiste se dovedeşte a fi cea valabilă. La furnici în schimb, se aplică mai degrabă teoria selecţiei de grup.

Plevuştile-ghimpoase sunt undeva la mijloc. Genele fiecărui animal determină şi măsura în care e valabil fiecare din cele două principii ale evoluţiei. Trebuie că situaţia e la fel şi în economie: atitudinea locuitorilor unei ţări, cultura, caracterul naţional, calificarea şi structura forţei de muncă pot influenţa proporţia celor două componente ale economiei astfel încât să aproximeze cât mai bine optimul, adică acea proporţie pe care evoluţia trebuie să o realizeze.

Paralela cu biologia nu este lipsită în întregime de substrat. Biologii americani Ch. Lumdsen şi E. O. Wilson au observat că, la fel cum organismul nostru biologic e alcătuit din gene, tot aşa şi cultura noastră este formată din elemente interşanjabile. Toată lumea poate alege ce haine să poarte, ce poveşti să spună copiilor, ce metode de rezolvare a problemelor să încerce în anumite situaţii. Asta e ca şi cum toată lumea ar putea alege ce gene să aibă: care să-i fie culoarea pielii, înălţimea, constituţia. E drept, caracteristicile de mai înainte nu sunt transmisibile genetic, dar şi ele sunt moştenite printr-un fel de ereditate culturală şi se poate considera că şi ele luptă pentru supravieţuire. Lumdsen şi Wilson au numit aceste elemente *gene culturale* şi au încercat să adapteze la acestea aparatul matematic elaborat pentru studiul genelor. Experimentul a dat roade: ecuaţiile biologiei evoluţioniste s-au dovedit a fi valabile şi pentru aceste entităţi şi au oferit modele excelente pentru numeroase aspecte ale culturii, de la capriciile modei şi până la apariţia clasicilor.

Există diferenţe semnificative între fondul genelor culturale al diferitelor ţări. Asta poate să ducă la faptul că evoluţia dă naştere unor tipuri diferite de economii mixte. Raportul optim între controlul central şi cel al liberei concurenţe de piaţă poate fi diferit de la o ţară la alta. Legile pieţei sunt însă general valabile, nu prea există diferenţe de la o ţară la alta în acest sens.

Despre mecanismele selecţiei la nivel de genă avem concepţii care s-au dovedit a fi valide. Acestea sunt valabile pentru toate speciile. Stilurile de luptă ale speciilor sunt foarte diferite, cu toate că scopul fiecărei confruntări e acelaşi: supravieţuirea. O specie decide prin lupte sângeroase ceea ce la altă specie se decide prin pozare paşnică. Asta depinde de genele specifice fiecărei specii. Condiţiile generale

ale luptei sunt însă determinate de mecanismele selecţiei de grup, dar despre acestea avem mult mai puţine concepţii valide.

În raţionamentul nostru, diferitelor specii le corespundeau diferite tipuri de economii. Dacă guvernul vrea să influenţeze funcţionarea mâinii invizibile (şi, aşa cum am văzut, e nevoie de asta), atunci trebuie să ia măsuri foarte diferite de la o ţară la alta, în funcţie de cultură, de tradiţii sau, ca să zicem aşa: în funcţie de fondul de gene culturale.

Despre logica evoluţiei

Pe baza experienţei pe care am dobândit-o în legătură cu funcţionarea economiilor, putem accepta că în cercetarea evoluţionismului scopul primordial nu trebuie să fie neapărat identificarea unei soluţii care să tranşeze definitiv disputa dintre cele două teorii, în favoarea uneia sau alteia. Se prea poate că cele două teorii relevă de fapt două aspecte diferite, *la fel de valabile* ale evoluţiei. În economie, s-au dovedit a fi cele mai viabile acele sisteme în care acţionează ambele principii.

Evoluţia pare să joace şi ea după o strategie mixtă, utilizând două tipuri de raţionalitate, întruchipate de teoria selecţiei la nivel de gene, respectiv teoria selecţiei de grup. Ea recurge la cele două principii în proporţiile cele mai variate, atât în cazul economiei, cât şi în cazul speciilor.

Natura poate rezolva în două feluri problema aplicării strategiilor mixte. Poate crea populaţii care conţin în proporţii optimale indivizi ale căror gene determină diferitele strategii pure, fiecare individ fiind predeterminat să adopte doar un singur tip de comportament sau poate crea indivizi care să combine strategiile, astfel încât acelaşi individ să se comporte când într-un fel, când altfel. Rezultatele experimentelor care au încercat să valideze cele două mecanisme ale evoluţiei, selecţia la nivel de grup, respectiv selecţia la nivel de gene, oferă exemple pentru ambele modalităţi de implementare a diferitelor strategii mixte. Dar evoluţia însăşi, cel mai probabil, foloseşte cel de-al doilea mecanism pentru combinarea celor două modele ale selecţiei: ambele mecanisme acţionează asupra tuturor speciilor, deşi în proporţii diferite.

Când ne-am întrebat prin ce mecanisme se manifestă acea forţă a naturii pe care am numit-o evoluţie, atunci am răspuns, în primă instanţă: prin selecţia naturală. Am văzut însă că selecţia naturală poate îmbrăca mai multe forme în natură, cum ar fi selecţia la nivel de genă şi selecţia de grup, şi nu e exclus să mai existe şi altele, încă necunoscute. De acum putem reformula problema la un nivel superior: care sunt mecanismele prin care evoluţia determină proporţia dintre diferitele forme ale selecţiei? În biologie e încă prematur să încercăm o analiză ştiinţifică, sistematică, dar exemplul economiei ne poate oferi nişte indicii.

În economie, sistemele democratice realizează un reglaj fin al proporţiei celor două mecanisme prin alegeri periodice. În fond, problema pe care o pun alegerile e tocmai aceasta: încotro să încline guvernul. Există un munte de bibliografie care disecă problemele democraţiei, începând cu raţionalitatea destul de limitată a alegătorilor, atât de limitată încât adesea democraţia e abolită pe căi democratice. Dincolo de faţada pur raţională a democraţiei (51 e mai mult decât 49), pot acţiona forţe care nu sunt neapărat raţionale. Cu toate acestea, democraţia s-a dovedit a fi cel mai viabil instrument al evoluţiei în ceea ce priveşte economia.

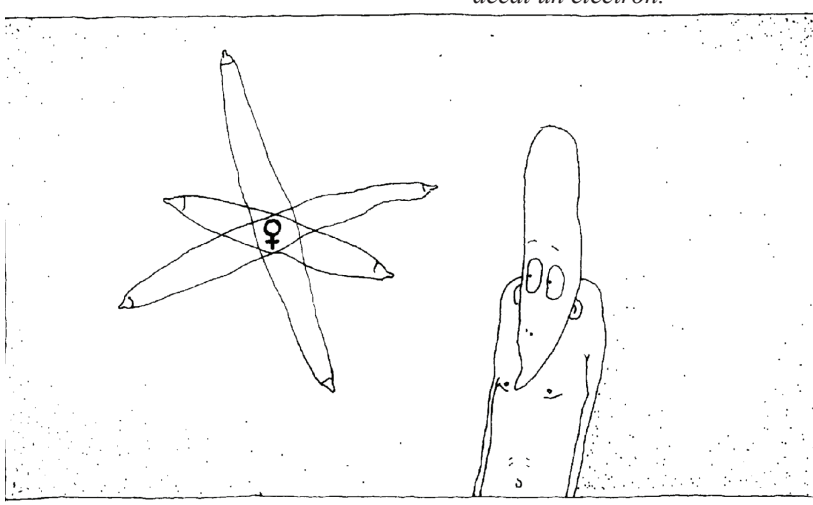
Asta nu înseamnă că în natură mecanismul suprem al evoluţiei ar fi vreo formă abstractă a democraţiei. Cu siguranţă nu este; putem spune cel mult că democraţia aplică cu succes câteva dintre mecanismele necunoscute ale evoluţiei, probabil în mod inconştient, fără să ştie ce aplică de fapt. În fond, şi democraţia e produsul evoluţiei; poate că nu e altceva decât o genă culturală de succes. Cu siguranţă, succesul ei se datorează faptului că până acum, din toate sistemele sociale ale omenirii, democraţia a fost aceea care a putut garanta cel mai bine stabilitatea şi eficienţa, şi prin aceasta şi-a putut asigura supravieţuirea ca genă culturală egoistă. Şi poate că a reuşit asta tocmai datorită raţionalităţii de faţadă şi iraţionalităţii profunde, dar totuşi pline de înţeles – dar mai bine să nu luăm prea în serios această mică observaţie, cu toate că în partea a treia a cărţii, cea despre gândirea umană, vom vorbi tocmai despre aşa ceva.

Care poate fi acel principiu ultim care guvernează evoluţia? S-ar putea ca principiul ultim să fie o formă superioară, până acum necunoscută a raţionalităţii, care îmbină formele pe care le-am descoperit până acum, adică principiul raţionalităţii, principiul stabilităţii, imperativul categoric şi poate că şi altele. Dar e la fel de posibil ca acest principiu ultim să treacă dincolo de raţionalitate, sau cel puţin de acele tipuri de raţionalitate pe care omul le-a putut concepe până acum.

10

JOCURILE PARTICULELOR ELEMENTARE

O femeie e totuşi mai previzibilă decât un electron.



În 1903, Albert Einstein a susţinut o teză de doctorat mediocră, iar apoi şi-a găsit un post nu prea solicitant la Oficiul de Brevete şi Patente din Berna, asigurându-şi timpul necesar reflexiilor asupra sensului vieţii şi altor probleme ale naturii. În 1905 însă a schimbat ritmul şi a scris trei articole în care a rezolvat cele trei probleme fundamentale ale fizicii contemporane. Tânărul de douăzeci şi şase de ani a pus comisia Nobel în dificultate: toate cele trei articole meritau deopotrivă premiul Nobel.

Până la urmă această distincţie i-a fost acordată nu pentru teoria mişcărilor browniene, şi nici măcar pentru teoria specială a relativităţii, ci pentru că a rezolvat problema efectului fotoelectric. Vom vedea în curând care este esenţa acestei probleme.

După ce populaţia saloanelor s-a lăsat cucerită de teoria relativităţii – cu toate că era de neînţeles, sau poate tocmai de aceea, – lumea a râs multă vreme de situaţia ingrată în care se afla comisia Nobel. Afirmaţia general valabilă conform căreia, cămila e un cal proiectat de o comisie, părea a fi confirmată şi de această dată. Dar, privind lucrurile de la distanţa unui secol, ideea premiată s-a adeverit a fi, într-adevăr, cea mai fecundă dintre cele trei proiecte.

Teoria relativităţii a încoronat fizica clasică: i-a completat sistemul de gândire cu un principiu nou şi cu certitudine, genial. În acelaşi timp, aceasta reprezintă un exemplu tipic pentru acele idei revoluţionare care sunt adorate chiar şi de susţinătorii ideilor tradiţionale: efervescentă, ingenioasă, eficace, dar care totuşi nu răstoarnă imaginea tradiţională, „încercată de vreme", pe care o avem despre lume. A permis păstrarea în continuare a perspectivei newtoniene, deterministe, împreună cu toate consecinţele ei liniştitoare. Ba chiar mai mult, teoria relativităţii a întărit fizica clasică, arătând că şi în cadrul ei mai există nou sub soare.

Soluţia pentru problema fenomenelor fotoelectrice însă a deviat în mod fundamental cursul fizicii. Ştiinţa care a apărut astfel, *mecanica cuantică*, ne-a forţat să privim lumea dintr-o perspectivă pe care nici măcar Einstein însuşi nu a putut niciodată să o accepte. A rămas toată viaţa un critic genial şi notoriu al noii fizici, părerea lui fiind ascultată de toţi: datorită lui, au supravieţuit numai ideile de cel mai înalt nivel, care s-au călit în dezbaterile cele mai dure. Prin asta, a contribuit în mare măsură la dezvoltarea extraordinar de rapidă a noii ştiinţe.

Poate cel mai convingător argument în favoarea viziunii stranii, non-intuitive, a mecanicii cuantice este acela că s-a dovedit a fi la fel de viabilă în lumea obiectelor minuscule, pe cât de eficientă e mecanica newtoniană în lumea obiectelor mari. Bomba atomică e un exemplu secundar şi poate cam nefericit al acestui fapt. Dar nici microelectronica, nici tehnologia laserelor, nici multe alte creaţii ale tehnicii nu s-ar fi

realizat fără cunoştinţele pe care le avem despre teoria cuantelor. Leon Lederman, fizician laureat al premiului Nobel şi proiectant-cercetător, apreciază că peste 25% din produsul intern brut al statelor industrializate provine din bunuri produse cu ajutorul cunoştinţelor oferite de fizica cuantică.

Deşi am început foarte repede să utilizăm tehnologia pe care ne-a pus-o la dispoziţie, fizica cuantică se integrează cu greu în concepţia noastră despre lume. Chiar şi în zilele noastre e încă greu de acceptat că lumea ar putea să arate aşa cum ne-o prezintă fizica cuantică.

Einstein însuşi a rămas un oponent al acestei concepţii până la moartea sa, afirmând într-o scrisoare că: „Dumnezeu nu joacă zaruri." A încercat să închidă cutia Pandorei, străduindu-se să elaboreze teorii alternative din care să reiasă că totuşi nu hazardul este principiul care dirijează particulele elementare şi, implicit, întregul univers. Dar cursul fizicii a luat o cu totul altă direcţie.

Înzestraţi cu instrumentarul teoriei jocurilor, am putea formula ideea de bază a fizicii cuantice astfel: *particulele elementare respectă principiul strategiilor mixte.* Poate că şi pentru Einstein ar fi fost mai uşor să accepte o asemenea viziune: „Dumnezeu a creat o lume în care toate formele de existenţă respectă strategiile mixte, atât particulele elementare, cât şi gândirea umană." Din teoria jocurilor cunoaştem că strategiile mixte de multe ori reprezintă singura modalitate care asigură realizarea stabilităţii.

Despre fizica cuantică au apărut numeroase lucrări excelente de popularizare. Prezentarea din paginile care urmează nu încearcă să rivalizeze cu acestea. Multe dintre realizările de vârf ale fizicii cuantice nici măcar nu vor fi amintite – nici cuarcii şi nici măcar favoritul meu, principiul de incertitudine al lui Heisenberg. Singurul meu scop e să reliefez legătura profundă existentă între concepţia despre lume oferită de teoria jocurilor şi fizica cuantică.

Dubla natură a luminii

Conform observaţiei cotidiene, lumina se propagă rectiliniu. Dar experimentele riguroase, temeinice, din ultimele două secole ale fizicienilor au demonstrat fără echivoc că lumina vizibilă se comportă ca o undă. Ne putem gândi aici la unda care apare pe luciul unui lac dacă aruncăm în el o piatră, sau la undele care traversează corzile unei chitare când sunt ciupite. Lungimea de undă a luminii e foarte mică (în jur de o miime de milimetru), dar produce toate fenomenele caracteristice undelor obişnuite, cu o lungime de undă mai mare. Două unde luminoase se pot însuma sau anula reciproc, sau poate rezulta ceva intermediar, în funcţie de faza în care se află fiecare undă în momentul întâlnirii. Exact ca atunci când aruncăm în lac două pietre în loc de una, sau când unda sonoră se loveşte de o stâncă şi se reflectă. Toate aceste fenomene au putut fi reproduse sistematic în cadrul experimentelor, iar lumina s-a comportat de fiecare dată potrivit formulelor matematice care descriu comportamentul undelor în general.

Într-un fel, lumina ca undă s-a dovedit a fi un fenomen chiar mai simplu decât undele apei sau ale chitarei. Undele apei nu înaintează toate cu aceeaşi viteză: cele mari sunt mai rapide, cele mici sunt mai lente. Lumina înaintează cu aceeaşi viteză indiferent de lungimea de undă, mai exact cu 300 000 de kilometri pe secundă. Dar asta nu a creat probleme matematice fizicienilor care o studiau.

Problemele au apărut numai în legătură cu studierea aşa-numitului *efect fotoelectric*. Esenţa efectului e aceea că dacă luminăm un metal cu o lumină monocromă puternică, metalul va emite electroni. Până aici totul e în regulă şi pentru fizica clasică: dacă undele luminoase transmit energie, aceasta poate să desprindă fără probleme câţiva electroni. Dar ecuaţiile fizicii clasice au prezis o cu totul altă valoare a electronilor eliberaţi decât cea pe care au măsurat-o experimentatorii.

Această contradicţie a fost rezolvată în doi paşi. În prima fază, Max Planck, pornind de la rezultatele altor direcţii de cercetare, a propus ideea că poate lumina nu se *generează* continuu, sub forma unei unde, ci în doze mici, numite cuante. Această presupunere a rezolvat problema de moment a lui Planck (înţelegerea problemei radiaţiei corpului

negru, dar nu ne interesează asta acum), dar nu justifica, în sine, efectul fotoelectric înregistrat în experimente. Pentru a explica fenomenul, a fost nevoie de ideea genială a lui Einstein (cea pentru care i s-a acordat premiul Nobel), şi anume că lumina nu este numai produsă în cuante, ci este şi *absorbită* în cuante. Aşadar, energia purtată de lumină porneşte de la sursă în doze mici, şi tot în doze mici ajunge la corpurile pe care le iluminează, chiar dacă pe parcurs pare să fie transportată de o undă continuă. Presupunerea aceasta pare destul de absurdă, dar cu ajutorul ei Einstein a obţinut o ecuaţie simplă şi elegantă, care se potrivea cu toate rezultatele experimentale (atât cu cele de până atunci, cât şi cu cele apărute ulterior).

Tocmai asta e ceea ce simţul comun nu poate înţelege în teoria lui Einstein: dacă lumina este undă, cum poate ea să pornească sub forma unor cuante şi să ajungă la destinaţie tot aşa. Asta e cu certitudine doar o proprietate a particulelor, o undă nu se comportă aşa. Pare bizar şi greu de înţeles cum poate fi emisă lumina sub formă de particule, dar aceasta ne-o putem totuşi reprezenta, folosindu-ne de analogia cu piatra aruncată în apă. Dar faptul că lumina ajunge la obiecte tot sub forma unor particule contrazice într-adevăr tot ceea ce ştim despre unde. Totodată, în formula lui Einstein apare şi lungimea de undă, ceea ce e nu are niciun sens în cazul particulelor.

Pentru a descrie situaţia, Douglas R. Hofstadter oferă următoarea analogie: să ne imaginăm o broscuţă care sare în apă şi produce un val. Acesta se propagă în mod firesc dar, chiar când să atingă malul, încetează să mai fie undă, apa se linişteşte, iar valul se transformă în broscuţă şi sare pe mal. Cu cât a fost mai mare lungimea de undă a valului produs, cu atât va fi mai mică broscuţa care iese, şi invers: undele scurte, care vibrează repede, vor da naştere la broaşte uriaşe, care vor mişca din loc stâncile de pe mal. Forma valului generat depinde de mărimea broscuţei care sare în apă, de avântul pe care şi-l ia, de felul în care se mişcă; dar mărimea broscuţei care iese depinde direct doar de lungimea de undă a valului, nu şi de însuşirile broscuţei care intră, luate separat. Cheia analogiei: broscuţa e lumina, malul e suprafaţa metalică, iar stâncile sunt electronii metalului. Ah, da, să nu uităm că valul de apă generat de broscuţă, care ulterior s-a retransformat în broscuţă, şi acesta e tot lumină.

Analogia e absurdă, dar imaginea pe care ne-am format-o cu ajutorul ei corespunde exact cu rezultatele experimentelor. Imaginea se va mai complica un pic: broscuţa e prezentă în unda care se propagă, iar unda continuă să existe în broscuţa care iese pe mal. Dar asta era de aşteptat: de unde ar şti unda când se apropie malul? Ea trebuie să fie permanent pregătită, ca să se poată transforma oricând în broscuţă.

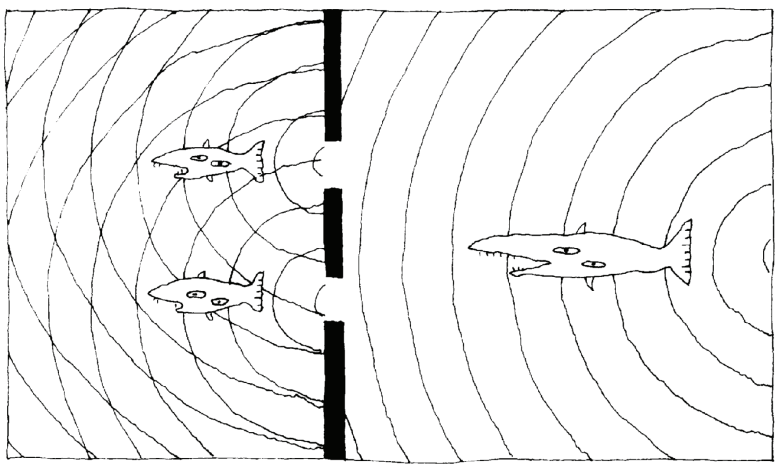
Se pare că vom fi nevoiţi să ne obişnuim cu ideea că lumina se comportă într-atât de absurd, aşa cum, de la Galilei încoace, ne-am obişnuit cu ideea absurdă cum că viteza cu care cade un obiect nu depinde de masa lui. În contextul analogiei prezentate, devine puţin probabil că lumina ar mai putea fi privită ca şi undă. Doar un singur detaliu al analogiei (dar unul foarte important) sugerează în continuare acest fapt: anume, legătura existentă între lungimea undei şi mărimea broscuţei care iese din apă. Doar din formula lui Einstein reiese categoric că mărimea broscuţei depinde *exclusiv* de lungimea undei. Dar ce-ar fi dacă am înlocui lungimea de undă cu o noţiune abstractă care să aibă sens şi pentru particule? Să vedem deci care sunt acele dovezi care de două sute de ani nu ne lasă să scăpăm de ideea că lumina trebuie să aibă o natură ondulatorie.

Experimentele cu fante duble

Unul din cele mai importante experimente care dovedesc natura ondulatorie a luminii a fost efectuat în 1804 de către un anume Thomas Young, care era medic, dar era interesat şi de natura luminii. Acesta a tăiat două fante paralele pe un ecran opac, destul de aproape una de alta. Apoi a proiectat o lumină monocromă pe ecran, iar lumina care a pătruns prin cele două fante a fost captată cu un al doilea ecran. Pe al doilea ecran se putea vedea şi cu ochiul liber cantitatea de lumină care a ajuns într-un anume punct al acestuia. A observat că, dacă acoperea una din fante, pe ecranul din spate obţinea imaginea celeilalte, cu toate că marginile erau un pic spălăcite, din cauza efectului dispersator al marginilor fantei. Dacă o acoperea pe cealaltă, atunci obţinea imaginea primei fante pe ecran. Acum, dacă lumina ar fi de natură corpusculară,

atunci, deschizând ambele fante, ar trebui să obţinem imaginea ambelor fante pe ecranul din spate. Dar rezultatul se deosebea în mod spectaculos de imaginea celor două fante. Pe ecranul din spate s-a obţinut o imagine formată din benzi luminoase şi întunecate; numărul şi textura benzilor depindea de distanţa dintre fante şi de culoarea luminii.

Cunoscând comportamentul undelor sonore, e uşor de recunoscut fenomenul tipic numit interferenţă. Interferenţa se explică astfel: punctele de pe ecranul din spate nu sunt toate la aceeaşi distanţă faţă de fante, aşa încât razele de lumină care trec prin cele două fante nu se vor afla nici ele în aceeaşi fază când ating punctele respective. De aceea, ele se pot amplifica una pe alta sau se pot anula, în funcţie de faza în care se află fiecare din cele două unde când ajunge la un anumit punct. Pe baza matematicii undelor se poate calcula ce fel de benzi trebuie să obţinem pe ecranul din spate dacă natura luminii e într-adevăr ondulatorie, iar în experimentele efectuate au apărut exact benzile la care ne-am aştepta pe baza acestor calcule. Aşadar, în acest experiment, lumina s-a comportat ca orice undă „bine crescută”.



Teoretic, experimentul acesta se poate face şi cu electroni, dar condiţiile tehnice sunt ceva mai complicate. Nu merită să sacrificăm bani şi timp pentru un asemenea experiment decât dacă bănuim într-un fel că şi electronul ar putea fi de natură ondulatorie. Vă voi arăta

abia mai târziu de unde a apărut o asemenea bănuială, dar merită să cunoaşteţi de pe acum rezultatele experimentului. Mai trebuie adăugat, de dragul preciziei istorice, că experimentul acesta nu a fost niciodată pus în practică în forma în care îl descriu aici. Davisson şi Germer au efectuat, în anii 1920, o variantă mult mai complicată, din rezultatele căruia reies cu necesitate rezultatele pe care le-ar avea cel de mai jos, mult mai simplu.

Pentru experiment avem nevoie de un tun de electroni cu ajutorul căruia putem proiecta, unul câte unul, electroni în direcţia ecranului. Avem nevoie şi de un aparat de măsură, cu ajutorul căruia să putem înregistra absorbţia fiecărui electron. Pentru asta va fi suficient un contor Geiger-Müller pentru măsurarea radioactivităţii.

Pentru experiment vom folosi două ecrane, ca şi Thomas Young. Ecranul din faţă e din plumb, pentru ca electronii să nu poată trece prin el. Pe acest ecran avem două fante, destul de aproape una de alta. Ecranul din spate îl vom căptuşi cu detectori care ne vor permite să stabilim locul în care e absorbit fiecare electron. După aceea vom acoperi una din fante cu o plăcuţă de plumb, apoi cealaltă, iar în cele din urmă le vom lăsa pe ambele descoperite. Electronii sunt proiectaţi spre fante unul câte unul dintr-un tun de electroni care se balansează rapid, aşa încât vom nimeri când o fantă, când cealaltă. Vom nimeri adesea şi ecranul de plumb. Rezultatele experimentului sunt următoarele:

Proiectarea unui electron este întotdeauna urmată de o singură absorbţie, asta dacă electronul reuşeşte să treacă printr-una din fante. Până aici nu e nimic surprinzător: dintotdeauna ne-am imaginat electronul ca fiind o particulă. Dacă lăsăm deschisă numai o fantă, atunci, pe ecranul din spate, vom obţine o imagine a fantei, cu marginile puţin neclare. Dacă însă lăsăm ambele fante deschise, imaginea proiectată pe ecranul din spate va arăta exact ca în experimentul lui Thomas Young: multe, multe benzi!

Electronii au fost proiectaţi unul câte unul: fiecare electron a fost eliberat abia atunci când cel dinainte a ajuns la ecranul din spate, presupunând că a trecut prin careva fantă. De aceea, interferenţa constatată nu se poate explica numai prin faptul că unii electroni ar fi putut interfera cu alţii. Garantat, atunci când ambele fante erau deschise, electronii

au produs imaginea formată din benzi, independent unul de altul. Dar dacă a fost deschisă numai o fantă, atunci au produs o singură bandă. Totodată, fiecare electron a produs o singură absorbţie, aşa încât s-a comportat exact ca orice altă particulă. *De unde putea să ştie particula asta, în timp ce trecea printr-o fantă, dacă e deschisă cealaltă?* Deşi e clar că „ştia" de undeva, altfel nu s-ar fi putut ca în prima situaţie să se absoarbă astfel încât mulţimea de electroni să formeze o singură bandă, iar în a doua situaţie, astfel încât să apară mai multe benzi în loc de două.

Analogia cu broscuţa poate să ne ajute un pic să înţelegem fenomenul. Proiectarea electronului este momentul în care broscuţa sare în apă. După aceea, broscuţa, adică electronul, se comportă ca o undă, şi, bineînţeles, unda percepe dacă e deschisă numai o fantă sau ambele: în funcţie de asta, trece prin ambele fante sau numai prin cea deschisă. Fiecare fantă deschisă e sursa unei noi unde, ca şi atunci când undele apei ajung la poarta îngustă şi încep din nou să se propage, ca şi cum ar fi pornit de acolo. Dacă e deschisă numai o fantă, atunci de la ea va porni o singură undă spre ecranul din spate, dacă sunt deschise două fante apropiate, atunci cele două unde care pornesc de la acestea vor interfera. Ajungând apoi malul, adică la ecranul din spate, întreaga undă dispare şi se transformă din nou în broscuţă, adică într-un electron pe care detectorul îl va semnala. De aceea, dacă sunt deschise două fante, obţinem pe ecranul din spate o mulţime de benzi, care reflectă interferenţa. Mai avem de făcut un pas important: povestea asta se leagă organic de tema cărţii tocmai prin acest pas. Vom vedea în curând că broscuţele noastre sunt de fapt nişte broscuţe probabilistice, care realizează strategia mixtă a electronului.

Întrebările stupide nu au răspuns

Analogia cu broscuţa ne-a ajutat poate să înţelegem ce s-a întâmplat în acest experiment, încât am obţinut un rezultat atât de şocant. Totuşi, omul se întreabă pe bună dreptate pe unde a umblat electronul cât timp era undă. Oare ce s-ar fi întâmplat dacă instalăm detectorul în primul

ecran? Am putea într-adevăr să încercăm, şi atunci am vedea că electronii proiectaţi sunt surprinşi când într-o fantă, când în cealaltă, dar de cele mai multe ori se lovesc de plumbul de nepătruns al ecranului.

Ca şi cum electronul, asemeni unei unde scrupuloase, ar fi purecat ecranul peste tot şi ar fi trecut exact pe acolo pe unde a găsit o fantă; dacă a găsit două, a trecut prin ambele. Nu putem însă măsura nicio undă reală, pentru că unda, de îndată ce este măsurată, se şi transformă în broscuţă. De aceea nu vom afla niciodată unde *s-ar fi* absorbit, dacă nu ne-am fi uitat la primul ecran. Nu putem spune nici măcar prin care fantă a trecut electronul când erau ambele deschise, iar să aflăm pe unde-a umblat înainte de absorbţie, nicio şansă. Întrebarea e proastă, iar natura (sau Creatorul) dă din cap, murmurând, probabil, un vechi proverb rusesc: „Întrebările stupide nu au răspuns."

Fără îndoială, comportamentul electronului e un mister. Presupunând că îl prindem la una din fante, se loveşte de detectorul nostru ca o ghiulea şi ne anunţă zgomotos: „sunt aici, iată-mă, nu umblu în altă parte, nici nu m-am atins de detectorul din cealaltă fantă." Dacă în schimb nu-l prindem, atunci, ajuns la ecranul din spate, scoate limba şi ne batjocoreşte: „vezi bine că am trecut şi pe la cealaltă fantă şi am văzut că e deschisă, altfel de unde aş fi ştiut că nu trebuie să ajung neapărat la banda care corespunde fantei, ci la oricare din benzile imaginii produse de interferenţă?" Cunoscând aceste date experimentale, nu e de mirare că trebuie să ne schimbăm perspectiva asupra lumii ca să înţelegem mecanica cuantică.

Asta înseamnă deci dubla natură a electronului. Cu instrumentele de azi putem aplica experimentul lui Young şi la fotoni – forma în care apare lumina atunci când e particulă. Emitem fotonii unul câte unul, nu în masă, aşa cum a procedat Young. Putem astfel să observăm, pe lângă natura ondulatorie a luminii, şi natura ei corpusculară – pe care Einstein a prezis-o, – ba chiar mai mult, şi faptul că cele două sunt simultane. Dar, în zilele noastre, asta nu ne mai surprinde: dacă teoria aceasta ar fi fundamental greşită, am putea, dintr-o mişcare, să aruncăm la gunoi toate computerele şi CD-playerele noastre. Nici fizica lui Newton nu a fost dezminţită, doar că s-au descoperit limitele aplicării ei. A fost însă dezminţită, fără nicio îndoială, acea *perspectivă asupra*

lumii care vedea în consecinţele mecanicii newtoniene legile universale ale naturii. Dar asta nu ne opreşte să ne urcăm liniştiţi în avioanele proiectate pe baza fizicii newtoniene.

Ecuaţia lui Schrödinger

În 1925, Erwin Schrödinger a vrut să salveze fizica clasică. Acesta studia electronul şi a pornit de la o idee care seamănă cu aceea pe care am avut-o şi noi, atunci când, cunoscând deja analogia cu broscuţa, am vrut să aflăm cât de solide sunt argumentele care susţin natura ondulatorie a luminii. Acolo, pentru o clipă, s-a ivit o posibilitate: eventual, am putea găsi o modalitate de abstractizare a conceptului de lungime de undă, care să aibă sens şi pentru particule, şi atunci am putea salva caracterul unitar al naturii luminii, pentru că atunci ar putea să reiasă, eventual, că lumina e formată din particule, iar caracterul ondulator e doar o aparenţă. În cazul electronului s-a întâmplat exact invers: fizicienii şi-au imaginat dintotdeauna că are o natură corpusculară. Schrödinger s-a gândit că, dacă ar considera – contrar viziunii uzuale – că electronul este numai undă, atunci ar putea să reiasă că natura lui corpusculară e doar o iluzie: lumea e formată din unde şi astfel, eventual, am putea găsi o modalitate de abstractizare a conceptului de particulă care să aibă sens şi pentru aceste unde.

În acest sens, Schrödinger a elaborat o ecuaţie pentru calculul nivelurilor energetice ale electronului, ecuaţie în care electronul este undă autentică, nu doar o particulă care uneori se comportă ca o undă. În ecuaţia respectivă, electronul e caracterizat printr-o funcţie care cuprinde toate informaţiile măsurabile. Schrödinger a notat funcţia cu litera grecească ψ (psi) şi a numit-o *funcţie de undă*. Ecuaţia lui Schrödinger ne dă variaţiile temporale şi spaţiale ale funcţiei de undă pornind de la parametrii câmpurilor de forţă care acţionează asupra electronului.

Un matematician va accepta cu greu deducţia lui Schrödinger ca fiind o demonstraţie autentică: din moment ce aproape toţi paşii sunt incorecţi din punct de vedere matematic. Cu toate acestea, e una din

marile succese ale intuiţiei în fizică. În demonstrarea formulei (eu aş spune mai degrabă: demersul intuitiv care a dus la elaborarea ei) au fost utilizate mai toate rezultatele importante ale mecanicii clasice, completate cu relaţiile fenomenelor cuantice cunoscute la acea oră. Totuşi, formula e surprinzător de simplă şi relativ uşor de mânuit. Mai târziu, a reieşit că se poate aplica ireproşabil nu numai la electron, dar şi la toate celelalte particulele, ba chiar şi în cazul sistemelor cuantice alcătuite din mai multe particule, aşa de exemplu în cazul atomilor şi al moleculelor complexe. Cum spunea Robert Oppenheimer: „e una dintre cele mai perfecte, cele mai precise şi cela mai îndrăgite rezultate ştiinţifice ale tuturor timpurilor." Dacă aplicăm ecuaţia lui Schrödinger la o mulţime de particule, adică la un obiect macroscopic, atunci – ca şi caz-limită – ajungem la mecanica newtoniană. Asta chiar e o trăsătură demnă de a fi îndrăgită, întrucât ne arată că mecanica newtoniană rămâne perfect valabilă pentru fenomenele universului macroscopic.

Printre altele, ecuaţia lui Schrödinger explică foarte frumos de ce o parte dintr-un flux de electroni trece de un obstacol (mai exact, de un câmp de forţă care îl frânează), iar altă parte, nu. Dacă funcţia de undă e mai înaltă decât obstacolul, e de înţeles de ce o parte din materia pe care o reprezintă reuşeşte să treacă, la fel cum o parte din apa care unduieşte e împroşcată peste baraj. Cu ecuaţia lui Schrödinger se poate calcula extrem de elegant cât la sută dintr-o cantitate mai mare de materie trece de un obstacol. De exemplu, cât la sută din electronii proiectaţi în experimentul cu două fante sunt detectaţi pe ecranul din spate.

Deşi Schrödinger a motivat în detaliu de ce şi-a alcătuit ecuaţia aşa cum a alcătuit-o, nu prea putem totuşi să o considerăm genul acela de lege fizică pe care o deducem din celelalte legi printr-un lanţ de inferenţe logice. Am putea să o percepem mai degrabă ca şi cum ar fi o axiomă, o teză despre care nu întrebăm de ce şi pentru ce e adevărată, ci acceptăm că lumea aşa funcţionează, indiferent ce motive ar avea. Exact aşa cum procedăm şi cu axiomele lui Euclid sau cu legile lui Newton. Un celebru profesor de-al meu scria pe tablă ecuaţia lui Schrödinger înainte de fiecare oră din cadrul cursului său de fizică cuantică şi le spunea studenţilor:

„Doamnelor şi domnilor, iată renumita ecuaţie a lui Schrödinger. Ştiu că nimeni nu înţelege ecuaţia asta. Nici domniile voastre, nici eu, nici măcar domnul Schrödinger. Dar asta să nu vă deranjeze câtuşi de puţin. Eu scriu ecuaţia asta pe tablă de fiecare dată şi explic la ce se poate folosi. Iar dumneavoastră, încetul cu încetul, vă veţi obişnui..."

Broscuţe probabilistice

Cercetătorii din fizica cuantică s-au obişnuit repede cu ecuaţia lui Schrödinger, ba chiar au ajuns s-o şi îndrăgească, pentru că s-a dovedit a fi un instrument convingător prin eficienţa sa. Pentru o clipă părea că, într-adevăr, tot ceea ce există e numai undă, iar particulele reprezintă doar o iluzie. Dar şi în această nouă viziune minunată persistau nişte probleme dificile. De exemplu, părea imposibilă utilizarea ecuaţiei lui Schrödinger în scopul aflării a ceva despre *un singur* electron (sau orice altă particulă): oare trece sau nu de primul ecran? Din experimentele cu fante duble ştim deja că uneori trece, alteori nu, iar dacă trece, nu putem şti pe ce cale a reuşit să o facă, ba nu putem nici măcar să vorbim de o „cale". Ecuaţia lui Schrödinger ar prezice că parţial va trece, parţial nu. Într-adevăr, e pe aproape, dar există o mică problemă. Nimeni n-a reuşit încă să surprindă un electron-parţial! Electronul fie a fost absorbit în întregime de către detector, fie l-a ocolit cu totul. Posibilitatea de a accepta electronii individuali ca fiind unde minuscule, a fost infirmată de toate datele empirice.

Datorită lui Max Born, contradicţia a fost soluţionată deja în 1926, iar mecanica cuantică a devenit astfel o ştiinţă unitară şi lipsită de contradicţii logice, cu toate că a rămas la fel de incompatibilă cu perspectiva noastră cotidiană.

Conform ecuaţiei lui Schrödinger, densitatea materiei într-un anumit punct e dată de pătratul înălţimii maxime (amplitudinii) a funcţiei de undă în acel punct. Prin urmare, dacă în punctul respectiv avem un ecran cu două fante, pe baza formulei putem calcula, cât la sută din electroni vor trece. Conform marii idei a lui Max Born, nu trebuie să înţeleg din asta că, de exemplu, vor trece 370 de electroni din 1000,

ci faptul că *fiecare* electron are o probabilitate de 37% să treacă şi o probabilitate de 63% să nu treacă.

Dacă gândim aşa, atunci ecuaţia funcţiei undei se poate aplica şi la un singur electron, fără să ajungem în contradicţie cu faptele experimentale. Cu ajutorul câtorva calcule matematice, din ideea lui Born putem trage următoarea concluzie: în cazul unui electron individual, pătratul amplitudinii funcţiei de undă în punctul respectiv ne dă de fapt *probabilitatea* cu care vom găsi electronul în punctul acela, dacă plasăm acolo un detector. Aşa deja suntem în acord cu faptul că întotdeauna am găsit numai electroni întregi: sau unul, sau zero. Această *probabilitate de a identifica poziţia electronului* reprezintă interpretarea din perspectiva fizicii a funcţiei de undă, nimic mai mult. Iar natura electronului (şi a celorlalte particule elementare) este aşa cum este: într-un anumit sens e ondulatorie, în alt sens e corpusculară; într-un anumit sens, ambele o caracterizează, în alt sens, niciuna – deci e ceva despre care încă nu avem o imagine adecvată.

Întorcându-ne la analogia cu broscuţa, putem afirma că funcţia de undă este alcătuită în fiecare punct al spaţiului din broscuţe invizibile gata să sară; acestea nu sunt nici reale, nici inexistente – sunt broscuţe probabilistice. Funcţia de undă ne spune ce şansă am avea să găsim broscuţa într-un anumit punct al spaţiului în cazul în care am căuta-o acolo. Odată ce am găsit-o, va sări o broscuţă întreagă, a cărei mărime depinde numai de lungimea de undă. Dar niciodată nu putem merge la sigur: oriunde am căuta-o, există numai o anumită probabilitate s-o găsim acolo. Întreaga funcţie de undă cuprinde o singură broscuţă, dar aceasta există în diferite puncte ale spaţiului cu diferite probabilităţi, o probabilitate de ½ ca ea să fie aici, o probabilitate de ¼ să fie acolo, ¼ să fie dincolo. Şansa de a o detecta, de obicei se împarte în şi mai multe părţi. Când am găsit broscuţa aceasta va sări şi în acel moment vor dispare dintr-odată toate celelalte broscuţe probabilistice: natura ondulatorie a devenit corpusculară, aşa cum am văzut şi în experimentele cu fante duble. Funcţia de undă a dispărut, a apărut în schimb o particulă autentică.

Interpretarea probabilistică a funcţiei de undă e acceptată azi de majoritatea fizicienilor. Obiectul disputei e mai degrabă ce înseamnă,

din punct de vedere fizic, broscuţa aceea care sare sau, în limbaj tehnic: de ce, când şi datorită cui se produce *reducerea funcţiei de undă*? Vom reveni asupra acestei probleme în capitolul 11.

Ironia sorţii e că tocmai Albert Einstein, fondatorul fizicii cuantice, a fost cel care a protestat toată viaţa împotriva interpretării probabilistice, deşi recunoştea şi el că modelul funcţionează excelent şi nimeni nu a descoperit vreo explicaţie alternativă care să se adeverească a fi la fel de eficientă.

Aşadar, în jocul de-a v-aţi ascunselea al cărui miză e să localizăm electronul, el joacă după o strategie mixtă. Dar fizicienii au identificat strategii mixte similare şi atunci când au studiat alte proprietăţi ale electronului (sau ale altor particule), cum ar fi de exemplu viteza de mişcare. S-a constatat de fiecare dată că, probabilitatea asociată strategiilor pure care compun strategiile mixte este determinată doar de funcţia de undă. Strategiile pure, în exemplul nostru, sunt reprezentate de punctele spaţiului în care se poate afla electronul la un moment dat, sau vitezele pe care le poate avea acesta.

Nu putem şti dacă Schrödinger a numit funcţia de undă ψ deoarece bănuia că va avea un impact major nu numai asupra celor care cercetează atomii şi moleculele, ci şi asupra celor care studiază psihicul uman, sau pur şi simplu pentru că această literă grecească nu mai fusese utilizată în fizică. Aşa cum vom vedea în capitolele următoare, anumite caracteristici ale funcţiei de undă sunt aplicabile şi unor sisteme diferite de cele fizice. Ceea ce nici nu e de mirare, căci în cele din urmă este vorba de o funcţie care cuprinde toate caracteristicile măsurabile ale unei entităţi şi prin care putem înţelege întregul comportament al entităţii respective. Dar să ne ferim de analogii pripite: în afară de fizică şi de ştiinţele de graniţă, niciun domeniu nu a reuşit până acum să utilizeze ecuaţia lui Schrödinger ca instrument tehnic. Până când asta nu se va realiza, deasupra tuturor analogiilor, inclusiv asupra speculaţiilor mele de mai jos, „bănuiala precaută planează pe drept”, ca să folosesc expresia lui Radnóti Miklós.

Hazardul ca forţă organizatoare

De vreo 300 de ani, datorită lui Pascal şi Fermat, dispunem de instrumente matematice destul de eficiente pentru a descrie fenomenele aleatoare. S-a format şi s-a consolidat o ştiinţă a probabilităţilor, statistica, care ca şi celelalte discipline matematice operează cu obiecte ideale. În calculul probabilităţilor, idealizarea înseamnă să presupunem că zarul e *într-adevăr* impredictibil, că are aceeaşi probabilitate de a cădea pe oricare din feţe. În paradigma newtoniană, lucrurile stau altfel: dacă am cunoaşte toţi parametrii tuturor atomilor care compun zarul şi mâna care îl aruncă, şi dacă am mai avea şi capacitatea de calcul necesară (extrem de mare), atunci am putea calcula exact pe care faţă va cădea zarul.

Aşadar, sub aparenţa unui comportament aleator se găsesc de fapt o multitudine de *parametri ascunşi*: proprietăţile tuturor atomilor care compun zarul şi persoana care îl aruncă, proprietăţi ale căror valori noi nu le cunoaştem. Dacă aruncăm un zar în mod real, atunci el se comportă exact ca şi cum ar cădea în mod aleator pe oricare din feţe; dar fizica newtoniană ne spune că acest tip de hazard e predictibil – cel puţin teoretic.

În interpretarea pe care Max Born a dat-o fizicii cuantice – şi care e acum general acceptată – undele probabilistice ale electronului nu se bazează pe un altfel de hazard. „Locul" unui electron e cu adevărat aleator, nu este predictibil nici măcar în teorie. Tocmai de asta am pus cuvântul *loc* între ghilimele: nici nu putem de fapt să vorbim de locul în care se află un electron, atâta timp cât nu îl detectăm, forţându-l astfel să se transforme în particulă. Poate ne-am dori să vorbim de locul unui electron şi atunci când nu l-am detectat, dar asta ar fi totuna cu a pune o întrebare stupidă naturii, ca urmare a noţiunilor cu care suntem obişnuiţi: însă natura nici în acest caz nu ne va da un răspuns clar, oricât am interoga-o. Atunci când tocmai nu e detectat, electronul nu dispune de un loc; el nu reprezintă nimic mai mult decât totalitatea broscuţelor probabilistice, răsfirate peste tot în spaţiu.

Această stare a lucrurilor nu l-ar fi deranjat nici pe Einstein. Bine, azi vedem aşa lucrurile, dar, mai apoi, pe măsură ce ne aprofundăm

cunoştinţele despre secretele naturii (sau ale Bătrânului, cum obişnuia Einstein să-i spună), vom afla care sunt legile mai profunde care determină acest comportament aparent aleator. Caracterul disputei reiese foarte bine din corespondenţa dintre Einstein şi Max Born. Einstein: „În ceea ce priveşte aşteptările noastre ştiinţifice, am ajuns la antipozi. Dumneavoastră credeţi în Dumnezeul acela care joacă zaruri, eu cred într-o lege şi o ordine perfectă a unei lumi care există...” Born: „Dacă Dumnezeu a creat lumea perfectă, a făcut măcar această concesie intelectului nostru limitat, anume că, pentru a prezice particulele infime ale ei, nu trebuie să rezolvăm nenumărate ecuaţii diferenţiale, ci putem folosi cu succes zarurile.”

Poziţia celor mai mulţi fizicieni de azi în ceea ce priveşte rolul hazardului e chiar mai radicală decât poziţia pe care o avea Born la vremea respectivă. La asta a contribuit în mare măsură şi activitatea lui John von Neumann, care, de altfel, a jucat un rol important şi în elaborarea bazelor matematice ale fizicii cuantice. Una din teoremele lui se referă tocmai la parametrii ascunşi. Această teoremă afirmă că putem demonstra, pentru condiţii destul de generale, că natura probabilistică a funcţiei de undă nu se poate datora unor factori pe care încă nu-i cunoaştem, adică unor aşa-numiţi *parametri ascunşi*. Factori despre care vorbeam atunci când explicam că, deşi zarul se comportă aparent aleator, am putea să-i prezicem exact comportamentul, dacă am cunoaşte toţi parametrii ascunşi.

Mai mult decât atât, de atunci s-au elaborat experimente care, în mod predictibil, au un anumit rezultat dacă există parametri ascunşi (oricare ar fi aceştia) şi un cu totul alt rezultat dacă aceştia nu există. Iar aceste experimente au dovedit că nu există niciun fel de parametri ascunşi în fizica cuantică. Majoritatea fizicienilor de azi se situează de partea acestor dovezi experimentale foarte convingătoare.

Aşadar, funcţia de undă e de natură probabilistică nu din cauza cunoaşterii noastre limitate, deşi cunoaşterea noastră e într-adevăr foarte limitată. Caracterul probabilistic al funcţiei de undă se datorează *universului*. În spiritul lui Einstein (deşi în contradicţie cu acesta) am putea să formulăm aşa: chiar dacă Dumnezeu joacă zaruri, El foloseşte un zar ideal, atât de perfect cum numai El putea să creeze.

Evoluţionismul lui Darwin a fost prima teorie ştiinţifică care a postulat că hazardul este una din principalele forţe ale lumii. Pe vremea lui Darwin încă nu se cunoşteau mecanismele genetice, dar, între timp descoperite, au venit şi acestea în sprijinul ideilor sale. Conform geneticii moderne, recombinarea genelor se datorează unui *hazard autentic*, la fel ca poziţia spaţială a unui electron la o măsurare. Nici geneticienii nu postulează parametri ascunşi, şi nu pentru că nu ar fi putut proiecta experimente decisive în acest sens, ci pentru că ipoteza eredităţii aleatorii le-a permis să construiască o teorie perfect închisă şi coerentă din punct de vedere logic, iar această teorie se potriveşte perfect şi cu rezultatele experimentale. Cunoscând rezultatele din fizică, încercarea de a găsi parametri ascunşi care să confere caracterul aparent aleator mecanismelor eredităţii, nu prea poate spera la succes. În fond, hazardul genetic poate fi cauzat de un hazard cuantic, chiar dacă genele sunt supradimensionate pentru a le putea considera obiecte cuantice.

În acelaşi timp, nu e exclus ca, în cazul animalelor, hazardul autentic să aibă şi o altă sursă. Dar şi în acest caz (sau tocmai în această situaţie) putem constata că hazardul autentic, ideal, este unul din principiile care guvernează lumea, de la electroni până la gene şi, după cum vom vedea, chiar şi gândirea umană.

În teoria jocurilor, a lui John von Neumann, noţiunea de strategie mixtă duce tocmai această idee până la limitele logicii. Strategiile mixte se bazează pe un hazard autentic, lipsit de parametri deterministici ascunşi: tocmai aceasta e esenţa lor. Fără asta nici nu ar avea sens, pentru că adversarul nostru, perfect raţional, ar putea să-şi dea seama de parametrii ascunşi, să ne calculeze următoarea mutare şi să ia decizia cea mai eficientă. Întreaga teorie a jocurilor, incluzând şi noţiunea de strategie mixtă optimă (sau strategie stabilă evolutiv), nu are niciun sens decât dacă elementul de hazard din strategia mixtă optimă este cu adevărat impredictibil, nu numai practic, dar şi *teoretic*.

Din teoria jocurilor ştim că, în multe situaţii, aplicarea unei strategii mixte e *singura* cale pentru a obţine o raţionalitate de ordin superior, o stabilitate, un echilibru. De exemplu, aceasta este strategia care asigură ca în lume să apară forme de viaţă cu adevărat stabile, capabile să supravieţuiască pe termen lung. Ba chiar mai mult, fizica cuantică ne-a

arătat că toate acestea pot fi valabile şi pentru materia nevie, chiar dacă s-ar dovedi că experimentele care au demonstrat inexistenţa parametrilor ascunşi nu sunt chiar aşa de concludente. Datorită teoriei jocurilor, putem înţelege *cum şi de ce* una din principalele forţe care organizează şi guvernează lumea poate fi hazardul pur, lipsit de orice parametri ascunşi.

În căutarea Marii Teorii Unificate

Leon Lederman spunea că Marea Teorie Unificată e Sfântul Graal al fizicienilor. Aceasta ar trebuie să fie un sistem de gândire (am putea spune şi sistem de ecuaţii) unitar, simplu – pe cât posibil – şi, în primul rând: care să unifice descrierea tuturor particulelor elementare şi a tuturor forţelor fizice într-un ansamblu impecabil din punct de vedere logic. În anii ‘80, mulţi fizicieni remarcabili considerau că o asemenea teorie unificată este iminentă.

Optimismul era motivat de apariţia aşa numitului *model standard* al fizicii corpusculare. Acest model a reuşit să aşeze toate particulele şi forţele cunoscute (în afară de forţa gravitaţională) într-un tot ce părea a fi unitar. Cu toate că validitatea modelului standard se confirmă tot mai mult, majoritatea fizicienilor sunt astăzi mult mai sceptici: de exemplu, în 1994, cu ajutorul unui accelerator de particule, lung de câţiva kilometri şi care a costat câteva sute de milioane de dolari, a fost descoperită particula numită *cuarcul top*. Modelul standard a prezis existenţa ei dar ea nu fusese detectată până atunci. Modelul standard cuprinde cam tot ce trebuie, doar o forţă mică şi neînsemnată (în comparaţie cu cele din interiorul atomului), cea gravitaţională, îi stă ca un ghimpe-n coastă. Celelalte anomalii, mai mult sau mai puţin grave, vor fi desigur rezolvate prin cercetări uzuale, din acelea pentru care se acordă de obicei Premiul Nobel.

Deja în 1901, Einstein atrăgea atenţia asupra legăturii existente între forţele electromagnetice ale moleculei şi fenomenul de atracţie a maselor, legătură pe care a căutat-o fără succes până la moarte. În 1915, în cadrul teoriei relativităţii generalizate, a reuşit să demonstreze logic

existenţa forţei gravitaţionale: teoria relativităţii generalizate conţine o simetrie inerentă, din care rezultă existenţa acestei forţe, precum şi faptul că ea diferă de forţele electromagnetice. Einstein nu credea însă că unificarea s-ar putea face prin teoria cuantelor, ceea ce, în zilele noastre, a devenit aproape sigur.

Lederman îşi aminteşte de o prelegere din anii ‘50 în care Heisenberg şi Pauli îşi prezentau noua concepţie asupra teoriei unificate a particulelor elementare. Pauli şi-a încheiat prelegerea spunând: „Într-adevăr, asta-i o teorie cam trăsnită.” Niels Bohr a făcut atunci o remarcă, care a devenit între timp aforism: „Problema e că nu-i destul de trăsnită.” Ca de-atâtea ori în fizica cuantică, Bohr a avut dreptate: teoria respectivă, împreună cu alte câteva zeci, a fost dată uitării.

Principala problemă a acestei unificări e aceea că reducerea funcţiei de undă (adică momentul în care „broscuţele probabilistice” se transformă în broscuţe adevărate şi sar) cuprinde inevitabil în descrierea sa matematică şi un fel de descriere a structurii spaţiului geometric. Totodată, şi teoria generală a relativităţii cuprinde o descriere a spaţiului, dar una diferită. Matematic, fiecare din cele două geometrii este impecabilă şi lipsită de orice contradicţie logică, atâta doar că cele două se exclud reciproc. Deoarece mecanica cuantică şi teoria relativităţii se referă la obiecte de dimensiuni cu totul diferite, nepotrivirea nu a creat niciodată probleme practice: fiecare funcţionează perfect pentru obiectele pe care le studiază. Doar că nu dă prea bine ca două teorii atât de perfecte să fie incompatibile. Cine ştie câte lucruri am mătura sub covor dacă ne-am mulţumi cu atât şi am răspunde mereu, ridicând calm din umeri: în fond, cele două teorii luate la un loc ne satisfac întru totul necesităţile practice.

Dar problema interesează nu numai din punct de vedere estetic: cunoaştem deja un punct de contact între cele două teorii. Acest punct de contact e cosmologia. Teoriile cosmologice studiază cum anume s-a format (sau a fost creat) universul, ce s-a putut întâmpla în momentul „Big Bang”-ului, în clipa exploziei originare. Teoriile cosmologice (sau cel puţin cele bazate pe ştiinţa fizicii) sunt de acord în ceea ce priveşte existenţa exploziei originare: toate spun că trebuie să se fi întâmplat. La câteva secunde după Big Bang, obiectele care interesează fizica

cuantică şi cele studiate de fizica relativistă sunt deja atât de diferite, încât cele două ştiinţe ne pot da răspunsuri liniştitoare. Dar începutul începutului, evenimentele fizice ale primelor câteva secunde, au rămas complet în ceaţă, şi asta tocmai pentru că cele două perspective asupra geometriei sunt incompatibile.

Roger Penrose, eminent matematician şi teoretician al fizicii, scria astfel în 1989 (îl citez mai întâi cuvânt cu cuvânt, iar apoi voi explica într-un limbaj mai simplu ce înseamnă de fapt ideea lui): „În viziunea mea, odată ce curbura spaţiu-timp devine «semnificativă», regulile superpoziţiei liniare cuantice trebuie să fie perturbate. Acesta e punctul în care superpoziţiile cu amplitudini complexe ale stărilor potenţial alternative lasă loc alternativelor reale, ponderate cu probabilităţi – iar una din alternative se realizează *concret*."

Asta e ideea care leagă fizica cuantică de teoria jocurilor. În textul citat, Penrose spune, în esenţă, că descrierea pe care actuala variantă standard a mecanicii cuantice o face „broscuţelor probabilistice" e probabil prea complicată. În schimb, aparatul tehnic pe care putem conta este destul de simplu. Cu siguranţă, mult dorita teorie unificată va trebui să se mulţumească cu o descriere simplificată, în genul celei pe care am folosit-o în acest capitol pentru a prezenta psihologia broscuţelor probabilistice: ele au pur şi simplu o anumită probabilitate să fie aici, o altă probabilitate să fie acolo. Au o probabilitate de a se mişca cu viteza asta, altă probabilitate de a se mişca cu cealaltă. Fără îndoială, preţul acestei descrieri mai simpliste va fi plătită: aparatul tehnic va deveni şi mai complicat. Deocamdată însă, nu se întrevede cât şi cum.

În aparatul matematic al actualei mecanici cuantice standard, descrierea probabilistică încorporează automat şi un fel de geometrie, care devine destul de imprecisă în descrierea structurii spaţiului dacă ne referim la dimensiuni mari. Evitarea acestui fapt ar echivala cu aruncarea la gunoi, în întregime, a fizicii cuantice pe care o cunoaştem azi, şi care altminteri funcţionează perfect, în condiţiile în care nici nu se conturează încă o altă teorie care să fie la fel de valoroasă.

Matematica nu poate decât să constate echivalenţa a mai multor lumi geometrice imaginabile (de exemplu, geometria euclidiană şi geometria Bolyai-Lobacevski). E treaba fizicienilor să decidă cum e

lumea de fapt. Dar cele mai bune teorii de care dispunem azi ne spun că geometria microunversului e diferită de cea a macrouniversului. Încă nu a luat naştere acea Mare Teorie Unificată care să depăşească această dificultate.

În ultimii o sută de ani, fizica ne-a schimbat radical modul de a privi timpul, determinismul şi multe alte noţiuni care s-au dovedit a fi eficace de-a lungul mileniilor. Practic numai viziunea noastră asupra spaţiului geometric a rămas neatinsă (curbura aceea uşoară a spaţiului nu a adus o schimbare cu adevărat semnificativă). Se prea poate ca Marea Teorie Unificată va zgudui din temelii şi acest ultim concept care până acum a scăpat aproape neatins.

Penrose intuieşte că soluţia va fi să scăpăm descrierea oferită de fizica cuantică de impurităţile geometrice. În fond, particulele sunt doar particule: ce ne priveşte pe noi în ce spaţiu geometric se mişcă? Ceea ce rămâne: alternativele reale şi probabilităţile ataşate lor, adică, exprimat în limbajul teoriei jocurilor, strategiile pure ale particulei şi probabilitatea ca una dintre aceste strategii să fie aleasă de particulă. Altfel spus: strategiile mixte ale particulei. Fără parametri ascunşi şi fără noţiuni de geometrie, pur şi simplu, aşa cum teoria jocurilor tratează strategiile mixte.

Marele joc al Naturii

Cunoscând teoria jocurilor, nici nu ne mirăm că particulele elementare realizează strategii mixte, întrucât ştim că în anumite situaţii acestea sunt singurele care pot asigura stabilitatea. Bineînţeles, particula care joacă după strategii mixte mai rămâne particulă doar cu numele, pentru că sensul cuvântului s-a schimbat între timp. Am aflat despre particule că au o natură probabilistică şi că – tocmai din acest motiv – uneori se comportă asemeni undelor. Pe scurt: sunt ceea ce sunt. Există. Denumirea nu contează. „Fabrica de tutun” produce şi alte produse, iar în caz de nevoie dintr-odată funcţionează ca şi fabrică de muniţii (se spune că tocmai de aceea diametrul ţigărilor e acelaşi cu calibrul regu-

lamentar al armelor: de exemplu, la noi este de 7,62 mm)[6]. Şi „Fabrica de tutun" joacă o strategie mixtă; o oarecare denumire nu-i poate cuprinde esenţa.

Dar această abordare ridică o întrebare: care poate fi jocul pe care-l joacă particulele elementare? Ce reguli de joc trebuie să respecte atunci când aleg strategiile mixte pe care le vor urma? Ar avea vreun sens să spunem că particulele joacă o strategie mixtă optimă? De fapt, care sunt principiile de bază ale marelui joc al Naturii?

Se prea poate ca Marea Teorie Unificată, odată ce va lua naştere, va răspunde şi la aceste întrebări. Dar întrebările acestea se potrivesc foarte bine cu o întrebare a noastră formulată mai demult: care-o fi principiul de funcţionare al forţei naturale care se numeşte evoluţie? Înrudirea celor două întrebări e vizibilă şi din faptul că ambele se referă la unităţi de bază, care nu mai dispun de niciun fel de structură internă – sau, cel puţin, nu din perspectiva ştiinţei respective. Toate genele sunt la fel: dacă o schimbăm pe oricare dintre ele cu un exemplar al aceleiaşi gene, luată de oriunde, în organismul respectiv nu se va schimba nimic. La un alt nivel, acelaşi lucru e valabil şi pentru particulele elementare: dacă schimbăm un electron uman cu unul luat dintr-o potcoavă de cal, nu se va modifica nimic, nici la om, nici la potcoavă. Asta e una din consecinţele logice ale mecanicii cuantice.

Aşa cum am văzut în capitolul 8, evoluţia nu numai că aplică strategii mixte, dar şi combină *principiile* selecţiei la nivel de genă şi selecţiei de grup, mecanisme cunoscute deja pentru noi. Cele două principii acţionează asupra tuturor speciilor, în proporţii diferite. Şi particulele elementare combină strategiile pure: se pot afla în stări diferite, cu probabilităţi diferite. Deocamdată nu înţelegem, în niciunul din cazuri, care o fi principiul general conform căruia este aleasă strategia mixtă. Fizica nu este însă străină de ideea că ar exista asemenea principii.

Mecanica newtoniană poate fi în întregime derivată din aşa-numitul *principiu al minimei acţiuni*, care afirmă că un obiect care se deplasează dintr-un punct în altul va alege întotdeauna traiectoria care

[6] Valorea oferită se referă la ţigările produse în Ungaria (n.t.).

solicită cel mai mic consum de energie; traiectoria este optimizată în acest sens. Principiul acesta e bizar pentru că e perfect teleologic: mişcarea obiectului ar fi deci dirijată de punctul în care va ajunge. Dar cel mai ciudat e că din acest principiu putem deduce matematic legile lui Newton şi invers, principiul minimei acţiuni poate fi dedus din legile newtoniene.

O fizică pe care o construim pornind de la principiul că orice sistem fizic se îndreaptă spre un scop este perfect *echivalentă matematic* cu o fizică ce nu porneşte de la o asemenea presupunere. Fizicienii au ignorat acest fapt ciudat, exact aşa cum şi majoritatea biologilor de la Darwin încoace au considerat că evoluţia e complet lipsită de finalitate, întrucât postularea unei finalităţi nu e necesară. Dar asta nu înseamnă că nu există totuşi un scop necunoscut şi că acesta nu ar putea deriva chiar din legile evoluţiei lipsite de finalitate (sau din ecuaţiile lui Newton, care nici ele nu presupun postularea unui scop). De aceea am scris la pagina 166 că eliminarea din biologie a unor termeni precum orientarea spre scop sau raţionalitate nu poate fi considerată definitivă, chiar dacă teoria evoluţiei se va dovedi a fi perfect viabilă.

Cam acesta e sensul afirmaţiei că un principiu superior ar putea dirija mişcarea independentă a particulelor sau selecţia naturală a speciilor. Se poate ca atât particulele elementare, cât şi genele, să pună în practică un fel de strategie mixtă optimă, într-un sens pe care încă nu-l înţelegem, realizând astfel stabilitatea, echilibrul între participanţii marelui joc al Naturii. Poate că John von Neumann, punând bazele teoriei jocurilor, a găsit o componentă esenţială a Marii Teorii Unificate ce urmează a fi descoperită; în orice caz, s-a dovedit deja că a fundamentat matematic cel puţin două teorii ale evoluţiei. Problema fundamentală este deci: care or fi regulile marelui joc al Naturii? După care principii se ghidează jucătorii? Care sunt legile generale ale strategiilor mixte pe care le aplică evoluţia, respectiv particulele elementare?

Chiar dacă, deocamdată, nu avem răspunsul la aceste întrebări, putem medita asupra lor în cadrul unui sistem conceptual unitar şi eficace, pe care ni-l oferă teoria jocurilor. Tocmai de aceea spuneam mai înainte că formularea conceptului de strategie mixtă în cadrul teoriei

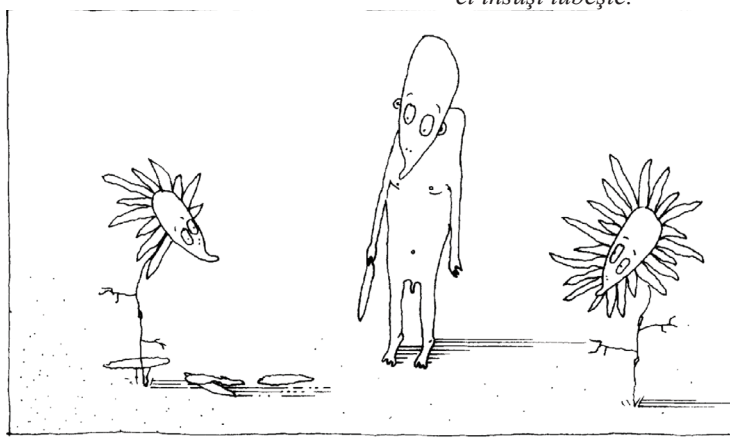
jocurilor, fundamentată de John von Neumann, a dus la descoperirea izvorului diversităţii, de la nivelul particulelor elementare şi până la cel al evoluţiei biologice. Este deci justificat să sperăm că ne va ajuta să aflăm lucruri importante şi despre gândirea umană, despre modul în care funcţionează, despre cauza şi rostul diversităţii ei. În fond, teoria jocurilor studia iniţial gândirea umană, investiga un posibil principiu al acesteia: raţionalitatea.

PSIHOLOGIA RAȚIONALITĂȚII

11

MĂ IUBEŞTE, NU MĂ IUBEŞTE...

Cel care rupe petalele unei flori, se întreabă de fapt dacă el însuşi iubeşte.



Orice am înţelege prin raţionalitate, gândirea umană face adesea uz de instrumente nu tocmai raţionale pentru cunoaşterea lumii. Oamenii nu rezolvă cu ajutorul logicii nici măcar acele probleme pentru care logica este tocmai instrumentul potrivit şi într-adevăr eficient. Într-una din cărţile pe care le-am scris, *Észjárások* (Moduri de gândire), am oferit numeroase exemple în acest sens. Totuşi, din când în când suntem capabili să ajungem la un rezultat corect prin intermediul unui raţionament logic, asta în pofida lipsei noastre fundamentale de logică. Dualitatea raţional-iraţional a gândirii este unul din marile mistere ale psihologiei gândirii.

Teoria jocurilor e responsabilă de crearea acelui sistem conceptual de ordin superior în cadrul căruia paradoxul dualităţii se dizolvă, cel puţin parţial. Pentru a înţelege cum s-a reuşit acest lucru, avem de urmat calea regală care trece prin lumea mecanicii cuantice. („Spre matematică nu duce nicio cale regală" – îi spunea Arhimede regelui Hierón, când acesta i-a cerut să-i dezvăluie calea cea mai uşoară spre tainele matematicii).

Pisica lui Schrödinger

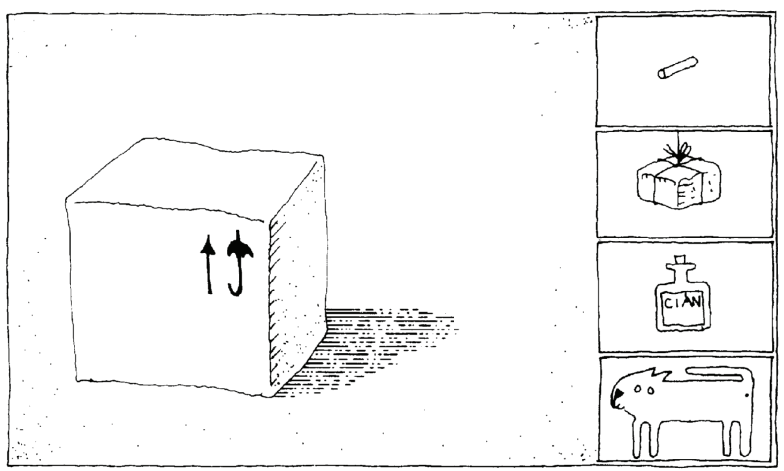
În capitolul 10 (pag 194) am menţionat că interpretarea probabilistică a funcţiei de undă este acceptată de majoritatea fizicienilor până şi în ziua de azi. Puţini fizicieni ar contesta analogia pe care am făcut-o, conform căreia funcţia de undă care descrie electronul sau o altă particulă elementară, se comportă în esenţă ca o „broscuţă probabilistică" şi se propagă ca atare. Discuţiile specialiştilor se învârt mai curând în jurul întrebării ce înseamnă, din punctul de vedere al fizicii, momentul în care din funcţia undei sare broscuţa, respectiv, în termeni ştiinţifici: de ce, când şi sub efectul căror factori are loc reducerea funcţiei de undă. De ce se transformă, sub efectul detectorului, toate broscuţele probabilistice ale funcţiei de undă, brusc, într-o singură broscuţă reală? De unde ştie fotonul sau electronul să se comporte ca o particulă elementară acolo unde este observat ca atare? De ce funcţia de undă nu ocoleşte detectorul aşa cum a ocolit ecranul de plumb, strecurându-se prin fata mică care îi stătea la dispoziţie?

Cea mai mare problemă apare atunci când omitem să înregistrăm electronul cu detectorul (de exemplu, dacă uităm să activăm detectorul). În acest caz, electronul, comportându-se în continuare ca o undă, ocoleşte detectorul întocmai cum a ocolit şi ecranul de plumb! Dacă îl observăm totuşi ulterior cu un alt detector, vom constata că primul detector a acţionat asupra electronului ca şi ecranul de plumb cu cele două fante: l-a conservat ca şi undă, respectiv ca şi grup de broscuţe probabilistice, fragmentată datorită fantelor. Mulţi fizicieni străluciţi şi-au pus întrebarea: este posibil ca *însăşi observaţia umană conştientă*

să ducă la reducerea funcţiei de undă şi la apariţia broscuţei unice? Sună destul de neverosimil. E oare posibil ca lumea fizică să fie influenţată de conştiinţa noastră? Dacă da, de conştiinţa căruia dintre noi?

Schrödinger ilustrează această dilemă nu cu ajutorul broscuţelor, ci cu ajutorul unei pisici, care a rămas până azi unul dintre subiectele de discuţie preferate, atât pentru fizicienii, cât şi pentru laicii care reflectează asupra enigmelor fizicii cuantice. Iată cum sună povestea melodramatică a acestei pisici:

Închidem pisica într-o cutie cu pereţi solizi, în care, pe lângă pisică, se mai găseşte şi o bucăţică de radiu, care în decurs de o oră are 50-50% şanse să elibereze o particulă, respectiv să nu o facă. Această probabilitate este rezultatul unui proces perfect aleator lipsit de parametri ascunşi, astfel momentul eliberării particulei n-ar putea fi prezis nici măcar dacă am cunoaşte, în fiecare secundă, fiecare parametru al fiecărui atom de radiu. Dacă particula este eliberată, un detector din interiorul cutiei o sesizează. Acest detector deschide o supapă şi inundă cutia cu vapori de cianură care omoară pisica. După o oră deschidem cutia şi ne uităm dacă pisica mai trăieşte. Întrebarea lui Schrödinger este următoarea: în clipa de dinaintea deschiderii cutiei ce putem spune, pisica din cutie e vie sau moartă?



Ei bine, în acest moment nu putem spune nici că ea trăieşte, nici că nu; cel mult putem afirma că există 50% şanse să fie vie şi 50% să fie deja moartă. Despre starea pisicii putem spune la fel de puţin ca şi despre poziţia electronului, până în momentul în care nu l-am detectat în experimentele cu fante duble. Odată ce am deschis cutia, putem afirma cu o certitudine de sută la sută că pisica trăieşte sau putem afirma cu o certitudine de sută la sută că pisica este moartă. Orice am susţine înainte de deschiderea cutiei, ar fi doar o presupunere probabilistică, pentru că în cutie există o sursă veritabilă de aleator, independentă de orice parametri ascunşi, a cărei comportament nu poate fi examinat sau calculat cu niciun instrument, nici măcar prezis cu aproximaţie.

Dacă după o oră deschidem cutia şi găsim o pisică moartă, putem afirma că starea ei de a fi moartă era o realitate obiectivă şi înaintea deschiderii cutiei? Dacă n-am fi deschis cutia, atunci şi după o oră, cu o probabilitate de 50%, pisica ar fi trăit fericită mai departe. Cel puţin cutia, ca şi sistem, s-ar fi comportat faţă de noi sau orice alt observator extern ca şi când, cu o probabilitate de 50%, pisica ar fi trăit. Este posibil ca însăşi actul *observaţiei* să fi omorât pisica sau să o fi readus în întregime la viaţă din moartea de 50%? Poate este exagerat să susţinem un astfel de punct de vedere, dar fără îndoială sistemul ajunge în starea în care avem posibilitatea de a discuta cu o certitudine de 100% despre viaţa sau moartea pisicii doar în momentul observaţiei conştiente.

Digresiune: gânduri „poetice”

Câţi autori cam tot atâtea puncte de vedere despre explicitarea legăturii dintre mecanica cuantică şi cunoaştere; cu toate acestea nu avem nici până azi un răspuns liniştitor. Diferenţele dintre interpretările posibile sunt de-a dreptul drastice. Pentru a vă stârni apetitul voi rezuma în câte-o frază tentativele câtorva fizicieni de renume de a oferi o explicaţie (din acest motiv, frazele vor suna mai mult poetic decât ştiinţific). Trăsătura lor comună este că niciuna dintre ele nu contrazice ecuaţiile mecanicii cuantice, însă deocamdată nu există nicio şansă ca vreuna să fie demonstrată experimental. Pentru că aceste idei sunt atât de poetice şi colorate, merită o scurtă introducere epică.

Wigner Jenő susţine că pentru fiinţele conştiente ar putea fi valabilă o cu totul altfel de fizică, ale cărei legităţi fundamentale să fie absolut diferite de orice fel de fizică cunoscută până acum. Conform lui Roger Penrose şi Ilya Prigogine, între nivelul cuantic şi cel macro pluteşte o fizică cu totul nouă, distinctă de ambele planuri prin legităţile ei, spre descoperirea căreia nu am făcut nici primii paşi, şi care ar putea explica fizica cunoaşterii conştiente. Danah Zohar consideră că dualitatea particulă-undă corespunde perfect dualităţii corp-suflet, şi de aceea este nevoie de sintetizarea unei teorii noi pentru fizica observatorului. Conform „teoriei universului participativ" a lui John A. Wheeler, trecutul nu este decât o existenţă potenţială, şi prezenţa noastră conştientă de moment este cea care ne transformă trecutul în existenţă reală. Paul Davies identifică conştiinţa noastră cu funcţia de undă, aceasta în fiecare moment se propagă aleator în univers, şi de fapt noi suntem cei care aruncăm cu zarul, şi nu Dumnezeu. Hugh Everett prezintă o interpretare potrivit căreia lumea se propagă permanent într-o mulţime de direcţii, şi noi înşine suntem prezenţi într-o infinitate de lumi care coexistă, într-o infinitate de exemplare, cu o infinitate de istorii personale.

Dar cred că atât este de ajuns din obscuritatea mitico-poetică. Lumea este exact aşa cum este, iar mecanica cuantică nu e altceva decât o teorie construită de om despre anumite fenomene ale lumii în care trăim. Această teorie funcţionează cu o precizie uimitoare, noi putând de exemplu să construim microprocesoare sau centrale atomice pornind de la ea, dar, ca orice teorie, are limitele sale.

În sumarizările mele de o frază am fost extrem de nedrept faţă de mult-respectaţii autori, deoarece dincolo de fiecare explicaţie aparent facilă există un miez consistent de profesionalism pe care nici nu l-am atins măcar, şi care demonstrează matematic că interpretarea respectivă nu contravine legilor mecanicii cuantice. Aşadar, conform mecanici cuantice, nu este exclus ca lumea să corespundă oricărui tip de teoretizare, chiar dacă unele dintre ele se exclud reciproc. Bineînţeles, despre toate aceste idei s-ar putea spune la un moment dat că nici una n-a reuşit să surprindă natura reală a lumii. Dar există posibilitatea ca unele dintre interpretări să se dovedească cu timpul valide.

Trăsătura comună a interpretărilor amintite (în afară de cea a lui Everet) este că toate caută rezolvarea paradoxurilor mecanicii cuantice

în problematica conştientului, dar nici una nu consideră conştientul o entitate care să funcţioneze conform principiului raţionalităţii pure. Din contră, Penrose de pildă consideră că fizica nouă formulată de el presupune şi legităţi din care să rezulte că funcţionarea conştientului nu doar că nu este pur raţională, dar că ar avea şi componente perfect non-algoritmice care, în consecinţă, nu ar putea fi modelate cu ajutorul calculatoarelor de care dispunem azi, nici măcar teoretic, nici în cazul în care le-am adăuga un generator perfect imprevizibil de numere aleatoare.

Cu toate că aceste idei poetice sunt toate ideile unor fizicieni excepţionali, în ziua de azi, fizicienii, în marea lor majoritate, consideră că rezolvarea problemelor care ţin de fizică nu necesită neapărat implicarea conştientului ca entitate externă. De pildă Wheeler (pe care l-am pomenit mai sus) în articolele sale ulterioare explică cum reducerea funcţiei de undă poate fi datorată însăşi observaţiei, independent de caracterul conştient al acesteia.

De asemenea, şi Wigner Jenő a crezut o perioadă mai îndelungată că reducerea funcţiei de undă se datorează conştientului uman, dar odată cu înaintarea în vârstă şi-a schimbat părerea. A ajuns la concluzia că a afirma despre conştientul uman că reprezintă cauza acestor lucruri ar fi dovada unei grandomanii. Ceea ce nu ştim, nu ştim şi cu asta basta; iar în acest context mecanica cuantică nu ne mai poate spune nimic. În acest sens, şi Bohr şi Heisenberg aveau idei similare.

Să încheiem digresiunea noastră în poetică cu o idee a lui Wigner Jenö: „E un miracol sublim faptul că limbajul matematicii s-a dovedit a fi atât de potrivit în scopul formulării legilor fizicii. Nu înţelegem şi nu merităm acest cadou. Să fim deci recunoscători şi să sperăm că şi pe parcursul cercetărilor ulterioare acest lucru va rămâne neschimbat.”

Despre failibilitatea conceptelor umane

Experimentul imaginar al lui Schrödinger, cu pisica închisă în cutie, poate fi foarte uşor interpretat greşit dacă ne gândim la o pisică şi o cutie reală. Însă dacă vom considera întreaga cutie – cu pisică, cu radiu,

cu cianură cu tot – un singur sistem imposibil de redus la părţile sale componente (adică particulă elementară), atunci experimentul devine o analogie perfectă pentru modul în care descrie mecanica cuantică particulele elementare. Cutia aşadar, *cu toate elementele ei incluse,* corespunde electronului, sau fotonului; pisica sau bucata de radiu nu pot fi nicicum desprinse de cutie. Asta nu înseamnă că sistemul nu poate avea un mecanism intern (şi în exemplul nostru chiar are), întocmai aşa cum particulele elementare pot avea un mecanism intern: câmp de forţe sau o complicată funcţie de undă. Însă particulele elementare sunt elementare tocmai pentru că acest mecanism intern nu poate fi descompus în părţile sale constituente, ci caracterizează particula elementară în ansamblul ei, ca întreg. În analogia noastră, pisica, radiul, detectorul de particule şi cianura, ca ansamblu, reprezintă acest mecanism intern complicat. Să nu ne inducă în eroare că o pisică adevărată sau o bucată de radiu sunt compuse din numeroşi atomi, electroni şi alte particule. Cutia pisicii lui Schrödinger este deja ceva atât de abstract încât nici nu mai include astfel de lucruri.

Dar cum am putea vorbi în cazul unei astfel de pisici – imposibil de redus la componentele sale – despre viaţă şi moarte? *La fel cum putem vorbi în cazul unui electron despre poziţia sa!* Viaţa, la fel ca şi poziţia spaţială sau viteza, este un concept elaborat de oameni. Sunt concepte pe care le putem înţelege la nivelul la care se află gândirea noastră acum, şi pentru observarea cărora avem instrumente care s-au dovedit a fi relativ valide. Natura pisicii abstracte a lui Schrödinger nu este viaţa sau moartea, ci probabilitatea acesteia de a trăi sau nu în momentul în care deschidem cutia. Natura electronului nu este faptul că se află aici sau mai încolo, ci probabilitatea de a se afla în acelaşi moment în diverse locuri ale spaţiului.

Deschiderea cutiei corespunde procesului de măsurare, actul observării fenomenului. Acesta este deci momentul în care sistemul este *obligat* să schimbe *starea mixtă* de până atunci (în care pisica era vie cu o anumită probabilitate, respectiv moartă cu o anumită probabilitate) cu o *stare pură*, relevându-ne ori o pisică cu totul vie, ori una moartă de-a binelea. Din proprie iniţiativă n-ar face-o niciodată. În lipsa unei intervenţii din exterior, cutia ar rămâne pe veci în starea în care, cu o

anumită probabilitate o pisică îşi duce zilele înăuntrul ei, chiar dacă această valoare a probabilităţii s-ar reduce constant. Măsurătorile făcute în conformitate cu conceptele omeneşti sunt cele care obligă cutia să ne arate pentru o clipă pisica dinăuntrul ei, ca noi să putem observa fie fenomenul vieţii, fie al morţii, respectiv obligă electronul să îşi dezvăluie poziţia sa în acel moment.

Să ne închipuim ce s-ar întâmpla dacă după ce am deschis cutia şi am stabilit moartea pisicii, am reînchide cutia, cu pisica şi radiul şi toate celelalte înăuntru, întocmai cum fuseseră ele la început. Aparent, această cutie „repornită" n-ar mai putea fi la fel cum fusese înainte s-o deschidem, fiindcă acum ştim sigur: pisica este moartă. Însă, dacă vrem cu adevărat să ilustrăm comportamentul particulelor elementare cu ajutorul analogiei propuse de Schrödinger, trebuie să considerăm că în cutia închisă la loc, *pisica trăieşte în continuare o viaţă caracterizată de probabilităţi*: adică să ne imaginăm că există o probabilitate oarecare ca după o vreme să redeschidem cutia şi să găsim o pisică vie înăuntru! Electronul pare să se comporte în acest fel: după ce este detectat, imediat îşi continuă existenţa sub forma totalităţii „broscuţelor probabilistice" de parcă am descărca tunul de electroni tocmai în punctul unde este situat detectorul. Din toate acestea ne putem da seama clar cât de accidentale sunt analogiile noastre umane referitoare la fenomenele mecanicii cuantice: dacă nu credem în viaţa de apoi, analogia noastră cade în acest punct (Eu întâmplător nu cred în reîncarnare. Nici în viaţa mea anterioară nu am crezut în ea...).

Pisica lui Schrödinger, asemenea oricărei experienţe umane, nu este potrivită pentru descrierea completă a comportamentului particulelor elementare, dar ne ajută să înţelegem cum funcţionează „broscuţele probabilistice". Cum poate exista un sistem simultan în mai multe stări şi cum poate lua, sub influenţa unei observaţii sau măsurători, o stare definită fără echivoc.

Apelând la limbajul teoriei jocurilor, mai putem spune că pisica adoptă o strategie mixtă. Mai precis, de fapt nu pisica adoptă strategia mixtă, ci cutia ca întreg, a cărei parte inseparabilă este pisica. Sub efectul observaţiei, cutia ne oferă fie o pisică cu totul vie, fie una categoric moartă; însă viaţa şi moartea, ba mai mult, chiar şi pisica, sunt lucruri

inteligibile doar prin prisma conceptelor noastre umane, destul de stângace; din punctul de vedere al cutiei ele nu au nicio semnificaţie.

Din nou despre jocul piatră-foarfecă-hârtie

Să revenim acum la acel jucător care, la pagina 114, juca piatră-foarfecă-hârtie, jocul pomenit mai sus, şi nu oricum, ci strict în conformitate cu strategia mixtă optimă. Acest jucător îşi bazează deciziile pe aleator; cu o probabilitate de1/3 arată piatră, 1/3 foarfecă şi 1/3 hârtie. Chiar dacă foloseşte un zar şi nu o bucăţică de radiu pentru implementarea aleatorului, din perspectiva experienţei noastre umane, scopul este întru totul atins şi în acest mod.

Am văzut în capitolul 10, că Schrödinger folosea semnul ψ pentru a descrie starea unui sistem fizic ipotetic luat în integritatea lui. Acest sistem fizic poate fi un electron, sau un obiect mai mare. Pentru moment, acest obiect mai mare va fi însuşi jucătorul care joacă piatră-foarfecă-hârtie. Am putea spune chiar că este psihicul acestuia. Însă, potrivit celor spuse în capitolul 5, aspectul interesant în adoptarea strategiei mixte optime este tocmai faptul că într-un joc complet psihologic poate fi ignorată orice fel de psihologie.

În cazul pisicii lui Schrödinger, entitatea ψ este reprezentată de întreaga cutie, care are două stări pure posibile: pisica dinăuntru trăieşte, sau nu. Starea cutiei oscilează între aceste două probabilităţi până va fi deschisă, adică până în momentul în care are loc observaţia. Actul observaţiei reduce ψ la una din stările ei pure.

În cazul jucătorului care joacă piatră-foarfecă-hârtie, entitatea ψ este însuşi jucătorul, care are trei stări pure posibile: piatră, hârtie sau foarfecă. Mai precis, jucătorul are starea „piatră" dacă ştie deja, a decis, că la proxima mutare va arăta piatră. În mod similar va fi şi în stările de hârtie sau foarfecă. Jucând pe baza unei strategii mixte, până nu aruncă cu zarul, jucătorul se află într-o stare mixtă, exact ca şi pisica din cutia lui Schrödinger. Un jucător iscusit se uită la zar în momentul în care primeşte instrucţiunea de a arăta, şi arată imediat ceea ce îi indică zarul, fiindcă astfel adversarul său are şansele cele mai mici

de a-şi da seama care va fi decizia. Aparent, cauza transformării stării mixte a jucătorului într-una pură este însăşi instrucţiunea.

Analogia jucătorului care joacă piatră-foarfecă-hârtie s-ar putea chiar să fie una mai potrivită în scopul ilustrării principiilor fundamentale ale fizicii cuantice decât pisica lui Schrödinger. În cazul jucătorului, ne sunt suficiente conceptele noastre umane, banale, pentru a explicita nu doar ideea de stare mixtă sau de ce ajunge ψ în starea pură în momentul detectării, dar şi felul cum imediat după observaţie, jucătorul revine la starea mixtă. Acest lucru este posibil pentru că jucătorul, imediat după observaţie, nu ştie exact ce va arăta cu proxima ocazie, până nu aude următoarea instrucţiune, respectiv până nu este supus unei observaţii. Între cele două instrucţiuni, jucătorul se află într-o stare mixtă la fel de stabilă precum electronul între două observaţii.

Hangiul hoţoman

Jucătorul care alege în jocul piatră-foarfecă-hârtie în funcţie de numărul zarului, poate fi considerat perfect raţional. El cunoaşte teoria jocurilor şi ştie că, în măsura în care nu are motive să creadă că ar fi mai isteţ decât adversarul său, cel mai simplu este să folosească strategia mixtă optimă. Acest jucător respectă întru totul principiul raţionalităţii, cu condiţia să fi calculat corect probabilităţile corespunzătoare fiecărei strategii pure, să fi pregătit un zar cu un număr corespunzător de feţe şi să se supună cu adevărat deciziei zarului. Pe scurt, face tot ce ne aşteptam să facă un marţian cu un simţ moral crescut din capitolul doi.

Acest jucător ideal s-a sustras complet sferei de interes a psihologiei: comportamentul său nu este dirijat de procese psihice, ci de simple principii matematice. Jocul lui este ca şi al unui robot; ba chiar mai mult, ar putea fi preluat de un robot. Din momentul în care a decis în mod conştient că va folosi strategia mixtă optimă, în jocul său nu mai apar nici elemente conştiente, nici inconştiente. În cadrul jocului putem chiar să nu îl considerăm o fiinţă umană. În astfel de momente el nu se deosebeşte cu nimic de un electron.

Însă pentru ca jucătorul nostru idealizat să îşi poată începe jocul optim, trebuie să-i fie foarte clar care este valoarea fiecărui rezultat

posibil al jocului. În jocurile vieţii cotidiene acest lucru nu este întotdeauna chiar aşa de simplu de realizat. Sarcina electronului este simplă: legile fizicii descriu în permanenţă strategia optimă pe care o are de urmat, chiar dacă aceste legi, nouă oamenilor încă nu ne sunt cunoscute. Strategiile mixte ale oamenilor în schimb sunt în mare măsură determinate şi de sistemul lor de valori personale. Aşa cum am văzut în capitolul 4, teoretic, o alegere *generală* poate schimba cu totul strategia optimă a unui joc. De exemplu, alegerea regulii de aur a reuşit să transforme o capcană penibilă, cum ar fi dilema prizonierului, într-o situaţie extrem de simplă.

În general, deciziile umane sunt guvernate simultan de mai multe puncte de vedere complexe. Foarte rar se întâmplă să fim în situaţia de a alege doar între 100 şi 200 de dolari, în timp ce toate celelalte date ale problemei rămân neschimbate. Putem cântări una şi aceeaşi situaţie din punctul de vedere al economiei, al moralităţii, al eficienţei, al tradiţionalismului sau având în vedere multe alte puncte de vedere, şi constatăm că rezultatele diferitelor evaluări sunt adesea contradictorii. Comportamentul uman nu este guvernat de principii universale precum cel al particulelor elementare, strategiile mixte ale oamenilor fiind creionate în funcţie de diferitele puncte de vedere, mai mult sau mai puţin specifice. Acestea sunt practic imposibil de cuantificat.

Cele spuse mai sus nu schimbă faptul că până şi alegerile aproape bune pot fi făcute doar cu ajutorul unor strategii mixte. În consecinţă, oamenii nu au încotro şi trebuie să genereze cu ajutorul propriului psihic probabilităţile corespunzătoare fiecărei alternative decizionale (sau în termenii teoriei jocurilor – mutări) posibile. Pe de o parte, sunt obligaţi să stabilească valoarea subiectivă a oricărei soluţii posibile, iar pe de alta parte, să determine probabilităţile corespunzătoare fiecărei alternative decizionale. Aceste probleme nu sunt de obicei rezolvate în conformitate cu indicaţiile teoriei jocurilor, potrivit căreia întâi definim valorile, după care calculăm probabilităţile. În gândirea umană cele două etape se întrepătrund, iar decizia ne indică doar rezultatul final. Pentru luarea unei asemenea decizii nu ne folosim nici pe departe doar de instrumente strict raţionale.

În romanul satiric „Gargantua şi Pantagruelle" de Francois Rabelais, apare ca personaj un crâşmar care, pentru a lua deciziile grele din

viaţa sa, apelează în general la zar. Fiind însă trişor până-n măduva oaselor, încearcă de fiecare dată să trişeze când aruncă cu zarul. Cu toate acestea, se supune orbeşte verdictului zarului.

E limpede că acest crâşmar nu respectă regulile raţionalităţii pure, dar ceea ce face nu este nici total iraţional. Dacă trişează bine, va lua decizii corecte surprinzător de des. Aşadar, nu putem afirma despre demersul hangiului nici că ar fi unul raţional, nici că ar fi unul iraţional. *Doar pentru că ceva nu este raţional, nu înseamnă că este neapărat iraţional, sau ilogic*.

Cvasi-raţionalitatea

Nici cel care rupe petalele unei flori nu urmează calea raţionalităţii pure. Însă este posibil ca nici demersul lui să nu fie iraţional. În timpul ruperii petalelor ar putea dobândi cunoştinţe cu ajutorul cărora să poată descifra un adevăr *real* al lumii înconjurătoare; adevăr la care să nu fi putut ajunge cu ajutorul instrumentelor oferite de o gândire strict raţională. Dacă acest lucru poate fi cu adevărat înfăptuit, atunci nici ruperea petalelor nu poate fi considerată un comportament complet iraţional.

Pentru a le deosebi de lucrurile iraţionale, care sfidează logica, vom numi comportamentele, modurile de gândire sau evaluările care nu respectă regulile unei raţionalităţi pure, dar care nici nu le contrazic în vreun fel, cvasi-raţionale.

Există excepţii în care, în mod întâmplător, până şi iraţionalitatea poate conduce la un adevăr; de exemplu, dacă zic: 2 + 2 = 6, apoi 6 + 4 = 8, după care înlocuiesc şasele din a doua afirmaţie cu 2 + 2-iul din prima, în cele din urmă ajung la un 2 + 2 + 4 = 8, ceea ce este corect. Iraţionalitatea însă, spre deosebire de cvasi-raţionalitate, nu prea poate duce la adevăruri *generale*, profunde. Din moment ce hangiul lui Rabelais nu ştie nici el însuşi care este valoarea reală a rezultatelor corespunzătoare diferitelor alegeri posibile, e teoretic imposibil pentru el să stabilească proporţiile corecte pentru o strategie mixtă optimă. Totuşi, demersul hangiului, cu tot cu trişat, poate ascunde o mulţime de semnificaţii profunde. Decide cu ajutorul zarului, deci foloseşte

strategia mixtă, conform reţetei raţionalităţii pure. În acelaşi timp trişează, deci permite ca forţele lui interne, psihice, necunoscute nici măcar pentru el, să îl influenţeze într-o oarecare măsură: acestea vor decide cât de mult să se concentreze pe trişat, respectiv în ce măsură să permită ca scenariul mai puţin dorit, dar nu respins în totalitate, să devină realitate. Un trişor cu experienţă poate aproxima astfel deosebit de bine strategia mixtă optimă, despre care nu ştie nimic şi pe care nu o poate defini. Deci, este firesc să considerăm acest demers ca fiind unul cvasi-raţional.

Ruperea petalelor

Aparent, ruperea petalelor nu are nici măcar atât rost cât ar avea aruncarea cu zarul în cazul hangiului. Faptul că stau şi rup petalele unei flori nu poate fi considerat în niciun fel un act de observaţie prin care să îl pot aduce pe partenerul meu într-o stare pură, reuşind în sfârşit să răspund la întrebarea obsesivă, mă iubeşte sau nu? Faptul că eu am rupt de unul singur petalele unei flori, nu înseamnă că mă va iubi mai mult sau mai puţin. Dar nici nu acesta este scopul jocului.

Mă tem că punctul culminant al raţionamentului tocmai parcurs a fost oarecum prefigurat de motoul capitolului de faţă - cel care rupe petală cu petală, se întreabă de fapt dacă el însuşi iubeşte. Cu toate acestea, înlănţuirea de idei care duce la această concluzie este probabil mai interesantă decât însăşi concluzia.

În primul rând, să acordăm un pic de atenţie contraargumentului principal: de ce n-ar putea fi (cel care rupe petalele) pur şi simplu curios dacă iubitul / iubita îl / o iubeşte? Pe de o parte, pur şi simplu nu strică să ai răspunsul la această întrebare, pe de alta s-ar putea să ai nevoie de informaţia aceasta din motive practice: într-un fel trebuie abordată o persoană care te iubeşte, dar nu a avut încă oportunitatea de a demonstra acest lucru, şi în cu totul alt mod o persoană căreia nici prin gând nu i-a trecut vreodată că te-ar putea iubi.

Cel care este sigur pe ceea ce simte este sigur şi de scopurile sale: cucerirea obiectului iubirii sale, generarea unor sentimente reciproce.

Pentru alegerea celei mai bune modalităţi de a-şi atinge scopul ar putea avea nevoie să ştie dacă celălalt îl iubeşte sau nu, şi nu e greu de înţeles că s-ar putea să nu găsească o modalitate mai bună de a afla, decât ruperea petalelor unei flori. Dacă tot recurgem la un instrument atât de iraţional, atunci probabil că acesta va ajunge să includă şi scopul, şi în loc să fim atenţi la exerciţiul prea puţin constructiv de rupere a petalelor, să stăm să ne gândim la tot felul de tertipuri pentru a ajunge la acel cineva. Oare să-mi ascund valeriană în păr, sau să îi ung pe ascuns talpa pantofului cu noroi amestecat cu urina unei şobolăniţe gestante? Să vorbesc mai degrabă despre poezie şi stele, sau despre sisteme de ecuaţii diferenţiale şi dublă contabilitate?

Abordarea cea mai raţională şi în acest caz se bazează, fără doar şi poate, pe strategia mixtă, care poate include şi un generator de evenimente aleatoare, cum ar fi floarea, care poate avea număr par sau impar de petale. Dar aceste lucruri în sine nu par să justifice în totalitate popularitatea jocului „mă iubeşte, nu mă iubeşte". Ba chiar mai mult, numărul de petale al unei flori este un generator jalnic de evenimente aleatoare deoarece numărul de petale al unei flori aparţinând unei specii este prestabilit. Jucătorii cu experienţă în „mă iubeşte, nu mă iubeşte", trişează într-o oarecare măsură şi la alegerea florii, întocmai ca şi hangiul lui Rabelais, alegând flori care au de obicei un număr mare şi impar de petale. Totuşi, cei care ştiu exact care le este scopul, nu îşi prea pierd vremea cu astfel de jocuri copilăreşti, deoarece au la îndemână tot felul de alte mijloace mult mai directe, cu toate că şi acestea comportă un anumit grad de iraţionalitate şi pot să presupună utilizarea unor strategii mixte.

Un obicei atât de larg răspândit în lumea întreagă trebuie să aibă, dincolo de scopul de a afla dacă celălalt ne iubeşte sau nu, şi un înţeles ascuns, mult mai constructiv. Orice fel de magie, chiar şi cea mai nevinovată (ca de exemplu ruperea petalelor), este în esenţă, constructivă. Acum să vedem ce fel de imagine se conturează dacă abordăm acest mic joc cu gândirea noastră antrenată pe conceptele mecanicii cuantice. Putem rezuma analogia dintre particulele elementare, pisica lui Schrödinger şi jocul „mă iubeşte, nu mă iubeşte" în tabelul de mai jos:

	Particule elementare	Pisica lui Schrödinger	„mă iubeşte, nu mă iubeşte”
Sistemul (ψ)	Electron, foton, etc	Cutia în întregime	Psihicul omului contemplator
Conceptul uman analizat	Poziţie spaţială, viteză, etc.	Proprietatea pisicii de a fi sau nu în viaţă	Iubirea
Cauza reducerii funcţiei de undă	Observarea particulei cu ajutorul detectorului care intervine în calea sa	Deschiderea cutiei (intervenţie cu scopul de a observa)	Conştientul omului contemplator, care intervine asemenea unui observator extern

Analogia dintre primele două coloane ale tabelului a fost detaliată deja. De asemenea, este evidentă analogia dintre a două şi a treia coloană, dar întrebarea este: cum am ajuns de fapt să alcătuim această a treia coloană şi de ce am inclus tocmai aceste concepte.

Motivul pentru care am construit coloana a treia este că dacă luăm jocul „mă iubeşte, nu mă iubeşte” în forma să originală, din perspectiva semnificaţiei literale, atunci auto-observaţia efectuată de jucător, din punctul de vedere al mecanicii cuantice, nu are niciun sens, fiindcă nu reduce fenomenul observat la o stare pură. Problema abordată deja într-o oarecare măsură anterior, este că s-ar prea putea ca acesta să nici nu fie scopul jocului. Această îndoială este formulată în a treia coloană a tabelului: astfel dacă, cu o asemenea distribuţie a rolurilor, ruperea petalelor devine dintr-o dată inteligibilă din punctul de vedere al fizicii cuantice, atunci şi îndoiala noastră devine una întemeiată. Această modalitate de a privi lucrurile este cam străină psihologiei, însă o similaritate atât de puternică cu o teorie validă a ştiinţelor naturale, demonstrată experimental într-o mulţime de feluri şi logic impecabilă, merită să fie luată în considerare.

Pentru a consolida cea de-a treia coloană, trebuie să răspundem mai întâi la trei întrebări importante. *Prima:* de ce avem noi de fapt nevoie să ne aducem propriul psihic dintr-o stare mixtă într-una pură? *A doua întrebare:* de ce trebuie să rupem petale când vrem să ne observăm în mod conştient conţinuturile propriul psihic? De ce nu-l putem observa

nemijlocit? Astfel am putea reduce funcţia de undă pur şi simplu, fără nicio vrăjitorie, dacă tocmai de asta avem nevoie. *A treia întrebare:* dacă într-adevăr aşa stau lucrurile atunci de ce în timpul ruperii petalelor mormăim „mă iubeşte, nu mă iubeşte" în loc de „îl / o iubesc, nu îl / o iubesc"?

Răspunsul meu la prima întrebare este următorul: ne aflăm într-o situaţie cu adevărat dificilă nu atunci când ne stabilim un scop greu de atins, ci atunci când scopul nu este suficient de clar stabilit. Odată lămuriţi în privinţa propriilor sentimente, şi comportamentul nostru va fi determinat în consecinţă. Nu va mai trebui să ne gândim cărui scop să ne aliniem comportamentul, ci ajunge să căutăm cel mai potrivit comportament pentru atingerea scopului deja cunoscut. Din acest motiv, este util să ne aducem psihicul, măcar pentru scurt timp, într-o stare pură. Oricum, din analogia noastră mai rezultă şi că psihicul nostru va reveni într-o oarecare măsură în starea mixtă imediat după ruperea ultimei petale. Însă, odată ce am atins, chiar şi pentru un moment dat o stare pură, acesta ne poate determina demersurile viitoare pentru o perioadă mai lungă, conferindu-le sens.

Răspunsurile la a doua şi a treia întrebare pornesc din acelaşi punct. Cuvântul cheie care joacă un rol important în multe tehnici psihologice meditative este: *distanţarea.*

Distanţarea

Modalitatea firească de existenţă a psihicului uman – ca şi a particulelor elementare – este starea mixtă. În acelaşi timp, pentru a putea decide şi acţiona, de cele mai multe ori trebuie să alegem o strategie pură. Dar s-ar putea ca adevăratul scop al acestei alegeri, să fie acela de a reduce tensiunea datorată stării mixte în care ne aflăm, o stare încordată greu de suportat. Există mai multe motive care pot explica nevoia de a ne impune să optăm din când în când pentru o stare pură. În contextul analogiei noastre, acest lucru poate fi obţinut doar cu ajutorul unui observator extern, ba chiar mai mult, mulţi fizicieni consideră că acest lucru este posibil doar cu ajutorul unui observator extern *conştient.*

În cazul metodelor clasice de psihoterapie, de exemplu în cazul hipnozei, acest observator extern este într-adevăr o persoană externă, un alt om, care cunoaşte tehnica observării în mod similar cu fizicianul care observă electronul şi care cunoaşte instrumentul de detectare. Pe noi însă ne interesează acea situaţie particulară în care observaţia este îndreptată asupra propriei persoane, individul putând fi simultan atât observator, cât şi obiect al observaţiei.

Exemplul „pisica lui Schrödinger ” poate fi interpretat şi ca şi când în cutie ar fi o pisică reală, care poate deveni chiar ea observator conştient, cel puţin atâta vreme cât e în viaţă. Noi am considerat pisica parte ireductibilă a cutiei, care nu mai este compusă la rândul ei din particule elementare. Astfel am reuşit să îmbunătăţim considerabil latura referitoare la particulele elementare reale al analogiei noastre. În acelaşi timp, cealaltă parte a analogiei, paralela cu individul care rupe petalele, a devenit mai puţin precisă. Conform interpretării oferite de majoritatea fizicienilor, comparaţia „pisica lui Schrödinger ” se află mai aproape de cea de a doua parte a analogiei, şi tocmai de aceea mulţi dintre ei au ajuns să abordeze problemele, amintite anterior, legate de o viitoare fizică a conştientului.

„Pisica lui Schrödinger ” este doar o analogie. Psihicul uman are însă în realitate şi o particularitate specială: spre deosebire de particulele elementare, este conştient. Astfel el însuşi este capabil să realizeze observaţia. Problema este că, aparent, în acest caz există o contradicţie: spunem pe de o parte că modalitatea firească de existenţă a psihicului e starea mixtă, din care nu poate trece niciodată singur într-o stare pură, pe de alta că, totuşi, se poate transpune pe sine într-o stare pură, prin autoobservare conştientă. Deocamdată la nivel *teoretic* nu putem rezolva această contradicţie. În *practică* însă, cunoaştem deja o mulţime de tehnici psihologice cu ajutorul cărora, şi în situaţiile dificile putem realiza acest lucru. Una din ele este tocmai ruperea petalelor. În capitolul următor vom descrie însă tehnici mai complexe şi cu însemnătate mult mai mare.

Introducerea ruperii petalelor, ca şi tehnică propriu-zisă, are ca scop realizarea distanţării: şi anume, separarea cât mai bună a psihicului care se află în mod natural într-o stare mixtă de psihicul care se com-

portă ca un observator conştient, astfel încât să poată funcţiona ambele concomitent. Scopul este ca acesta din urmă, în scopul observării, să-l poată aduce pe primul într-o stare pură, asemenea detectorului care depistează electronii care se izbesc de el, obligându-i astfel să treacă într-o stare pură, chiar dacă starea firească a acestora este cea mixtă.

Tot scopului distanţării îi serveşte şi faptul că persoana care rupe petalele nu vorbeşte despre sine, ci despre o alta persoană, chiar dacă acesta este chiar obiectul iubirii sale. Rostirea cuvântului *eu* este un tabu antic, pe care, conform descoperirii psihologului Kadar Judit, l-ar fi încălcat pentru prima dată Oedip, când a dezlegat ghicitoarea sfinxului. („Dimineaţa umblă pe patru picioare, la prânz pe două, seara pe trei – ce e?" Răspunsul: omul). În zilele noastre pare aproape imposibil de înţeles de ce această ghicitoare a fost atât de grea încât a fost nevoie de un Oedip să o rezolve; şi cum de a reuşit sfinxul să-şi menţină prin intermediul acesteia o influenţă atât de puternică asupra Thebei un timp atât de îndelungat. Însă, dacă admitem că pentru rezolvarea acestei enigme inocente şi absolut corecte era nevoie de dezlegarea unui tabu străvechi, atunci toate acestea par mai verosimile. Cu toate acestea, Oedip nu a trebuit nici măcar să rostească concret cuvântul interzis pentru rezolvarea ghicitorii, a fost suficient să zică că acesta este omul. Totuşi gândirea acelor locuitori ai Thebei care încercau să ghicească răspunsul a fost într-atât limitată de tabu, încât în pofida motivelor vitale pe care le aveau, au fost incapabili de a ajunge la această soluţie.

Una dintre tehnicile practice esenţiale pentru obţinerea distanţării este *depersonalizarea*. Deseori, în timpul meditaţiei de exemplu, ne este util pentru atingerea unei stări de conştiinţă netulburate, să ne închipuim evenimentele care ne afectează, care urmează a fi analizate, proiectându-le în faţa noastră pe un ecran imaginar. Această tehnică este una obişnuită şi în practica hipnozei. Dacă ne-am închipui pur şi simplu că suntem în mijlocul evenimentelor şi am încerca să analizăm logic comportamentele prezente într-o anumită situaţie, demersul nostru ar putea fi considerat perfect raţional. Totuşi experienţa practică demonstrează că, dacă evenimentele analizate constituie o temă prea sensibilă pentru subiect, atunci lucrurile nu decurg aşa de simplu.

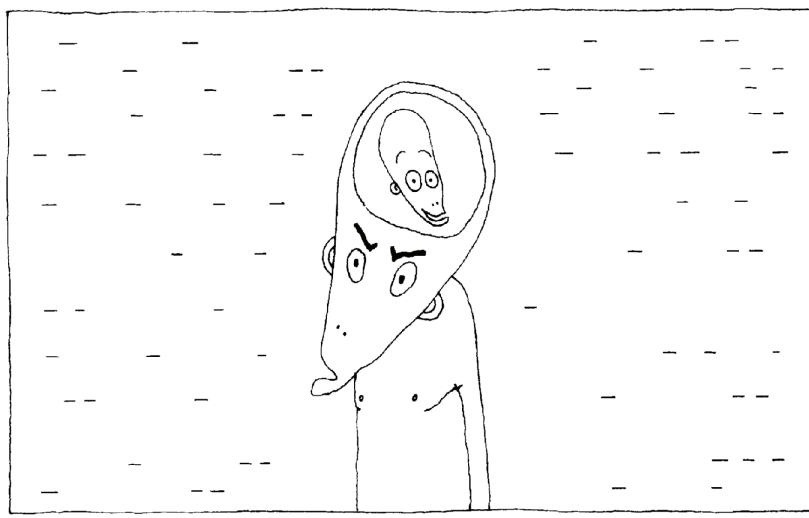
Analiza nemijlocită, logică a stării mixte în care ne aflăm, nu numai că nu ajută prea mult, ci din contră, agravează situaţia.

În astfel de cazuri cunoaşterea prin meditaţie poate fi în mare măsură facilitată de tehnica de distanţare realizată prin proiectarea pe un ecran a evenimentelor. Proiectarea pe ecranul imaginar şi urmărirea comportamentului persoanei proiectate, fără să facem uz de logică, e un demers cvasi-raţional tipic: nu există niciun motiv raţional sau niciun principiu logic care să ne constrângă în acest sens, dar nici nu poate fi considerat iraţional.

12

IRAŢIONALITATE RAŢIONALĂ

Creierul meu pricepe, dar nu şi eu.



Se întâmplă adesea ca în timpul ruperii petalelor persoana să încerce să trişeze, cât mai discret posibil, astfel încât nici ea însăşi să nu-şi dea seama că a făcut-o. Într-un moment de neatenţie rupem „din greşeală" două petale deodată sau decidem „din timp", cu mult înainte de a ajunge la ultima petală, că floarea este una „defectă", are câteva petale lipsă, şi hotărâm că trebuie să o luăm de la capăt cu o altă floare. Singurul judecător este însuşi psihicul îndrăgostit al celui care rupe petalele;

adică tocmai cel de la care porneşte fărădelegea. De aceea putem presupune că, măcar într-o oarecare măsură, judecătorul va fi îngăduitor permiţând o nouă încercare. Oamenii recurg deseori la astfel de metode pentru a determina valoarea probabilităţilor corespunzătoare strategiei mixte. Asemenea metode utilizăm chiar şi atunci când nu avem de gând să rupem petale sau să aruncăm de-adevăratelea cu zarul, ci stăm doar şi ne gândim la ale noastre. Spre exemplu, câteodată acceptăm prima idee care ne trece prin minte, iar alteori încercăm să regândim problema din mai multe puncte de vedere.

Asemenea mici „fărădelegi" permit oamenilor să realizeze ceea ce marţienii din capitolul 2 rezolvau cu ajutorul unor competenţe matematice speciale. Aşa se asigură că în momentul luării deciziei aruncă cu un zar al cărui număr de feţe permite ca probabilităţile asociate diferitelor alternative să reflecte cât mai acurat starea mixtă a psihicului lor în momentul respectiv.

Decizii corecte prin mijloace neadecvate

Îndrăgostitul (*sau poate că nu e îndrăgostit?*) care ia de la capăt ruperea petalelor face exact ceea ce face şi hangiul lui Rabelais: *trişează în numele adevărului.* Îndrăgostitul doreşte să îşi transpună propriul psihic, aflat într-o stare mixtă, într-o stare pură, să fie măcar pentru o clipă clar pentru el, care este adevărul: iubeşte sau nu. I-ar place să ajungă la această stare pură, astfel ca rezultatul final să reprezinte o *rezultantă reală* a impulsurilor sale contradictorii: dacă de exemplu, mai degrabă iubeşte decât nu, atunci şansele sunt mai mari ca observaţia să arate că „iubeşte". Pentru moment însă, în luarea acestei decizii se poate baza doar pe floare, care, din câte ştie el, are cu o probabilitate de 50% număr par şi cu o probabilitate de 50% număr impar de petale.

Psihicul trebuie să compenseze exact această inegalitate *nedreaptă* de şanse. Tocmai dacă n-ar compensa-o s-ar păcăli, deoarece astfel una din stările sale mai puţin probabile ar fi într-un avantaj nemeritat. Aceasta explică şi nevoia unui ritual atât de complicat precum ruperea petalelor, faţă de unul mai simplu, precum aruncarea cu banul: astfel

psihicul are şi mijlocul, şi timpul necesar estimării probabilităţilor reale. În tot acest timp poate recurge la tot soiul de tertipuri sau, în ultimă instanţă, poate decreta că întreg jocul este o pierdere de vreme.

Modalitatea de decizie a hangiului, incluzând trişatul acestuia, era mult mai exactă decât ruperea petalelor, incluzând şi de această dată trişatul, ca atare şi rezultatul a fost luat mult mai în serios. Hangiul, a fost capabil de a pune în slujba atingerii scopului dat *o abilitate extrem de bine dezvoltată*. Din acest motiv putea să-şi permită să ia într-adevăr decizia finală cu ajutorul aruncării cu zarul, şi să se supună în mod real deciziei zarului. Bineînţeles, el nu şi-a dezvoltat abilitatea de a trişa cu scopul de a rezolva eventualele dileme. Cu toate acestea, a reuşit să îşi dezvolte o aptitudine fină şi complexă care, pur şi simplu prin complexitatea ei, poate deservi mult mai eficient şi astfel de decizii, faţă de alte mijloace, care ar fi poate mai potrivite acestor situaţii, dar sunt mult mai puţin dezvoltate în cazul hangiului. De exemplu teoria jocurilor, pe care el nu o cunoaşte.

În general, gândirea oamenilor pare să funcţioneze astfel: pentru luarea deciziilor importante se folosesc de mijloace total neadecvate, dar extrem de bine rafinate din alte puncte de vedere, deciziile astfel luate dovedindu-se în mare parte corecte. Mai ales dacă luăm în considerare şi faptul că decizii absolut corecte de multe ori nu există. Teoria jocurilor a demonstrat că: *teoretic,* decizia cea mai corectă este adoptarea unei strategii mixte optime. Deci, când vorbim despre deciziile mai mult sau mai puţin corecte ale cuiva, nu trebuie să judecăm corectitudinea sau eficienţa deciziilor unice, ci trebuie să analizăm ansamblul deciziilor: dacă acestea respectă sau nu proporţiile dictate de strategia optimă. Doar în acest sens, deciziile noastre majore s-ar putea dovedi corecte într-o măsură relativ mare.

Chiar şi aşa, această afirmaţie poate să pară prea optimistă. Deocamdată, aducem două argumente în favoarea ei. *Primul nostru argument* se bazează pe faptul că în ciuda *dotărilor,* care lasă mult de dorit din punct de vedere biologic, umanitatea s-a dovedit a fi capabilă de supravieţuire. Nu şi-a putut permite prea multe decizii greşite, fiindcă selecţia naturală ar fi aplicat rapid pedepse. *Celălalt argument* este că în realitate, marea majoritate a deciziilor noastre sunt automatizate, şi

nu presupun prea multă bătaie de cap nici dacă din punct de vedere matematic problema este una foarte complicată. Decidem uşor şi aproape fără excepţie corect cum să lovim o minge de tenis astfel încât să favorizăm câştigarea unui break. Teoretic, până şi nimerirea mingii ar presupune rezolvarea unor ecuaţii diferenţiale îngrozitor de complicate, dacă ar fi să luăm în considerare anumite caracteristici relevante ca forţa, traiectoria sau rotirea acesteia. Asemenea hangiului lui Rabelais, care nu are nici cea mai vagă idee despre teoria jocurilor, nici cei mai buni jucători de tenis nu sunt familiarizati cu ecuaţiile diferenţiale. Totuşi, şi jucătorii de tenis iau decizii impecabile cu ajutorul unor instrumente, teoretic nepotrivite, şi matematic incorecte, aducându-se în câte o stare pură înaintea lovirii fiecărei mingi.

Mai târziu vom recurge şi la un al treilea argument, mai abstract decât primele două, în favoarea afirmaţiei că oamenii iau într-adevăr decizii corecte, din punct de vedere al strategiei optime. Acest argument decurge din subiectul capitolului 13; deocamdată doar pe scurt: decizia individuală iraţională a mai multor oameni, poate produce, la nivelul întregului grup, un comportament *comun,* raţional, care corespunde strategiei mixte optime.

Caracterul aleator al conştientului

Până acum, argumentele noastre par să sugereze că dacă cel care rupe petalele trişează, judecătorul său va fi indulgent, ceea ce nu reprezintă nici pe de departe adevărul. Uneori judecătorul se încăpăţânează, descalifică trişorul şi declară o sentinţă negativă. Fie că judecătorul trece cu vederea această abatere, fie că o condamnă, ruperea petalelor îşi atinge în ambele cazuri scopul: a avut loc actul observaţiei conştiente şi psihicul îndrăgostitului (sau poate nu este îndrăgostit), care până atunci se afla într-o supărătoare stare mixtă, ajunge, cel puţin pentru o secundă, într-o stare pură. Asta doar ca s-o poată lua de la capăt, căci starea naturală a psihicului, ca şi a electronului, este strategia mixtă.

Dar dacă starea naturală de existenţă a psihicului uman este cea mixtă, cum de reuşeşte totuşi să ia de cele mai multe ori uşor deciziile

simple? Aparent ar trebui să păţim cu toţii de fiecare dată ce păţea măgarul dintr-un exemplu al lui Buridian, profesor scolastic de logică, al cărui măgar a murit de foame între două căpiţe de fân fiindcă nu s-a putut hotărî pe care s-o aleagă. Cum se explică faptul că în marea majoritate a cazurilor lucrurile nu stau aşa?

Faţă de legile mecanicii newtoniene, legile mecanicii cuantice nu exclud, cel puţin teoretic, posibilitatea ca masa din camera noastră să se ridice brusc în aer fără aplicarea vreunei forţe exterioare. Poziţia particulelor elementare care compun masa este una probabilistică, dată fiind mişcarea lor aleatoare; aşadar, teoretic, nu este exclus ca la un moment dat toate particulele să se situeze pur şi simplu la o înălţime mai mare, motiv pentru care masa se ridică. Dar, datorită aceleiaşi forţe, masa s-ar putea transforma dintr-un moment în altul într-un vultur sau se poate reorganiza în reîncarnarea lui Einstein, cu condiţia să conţină un număr suficient de particule elementare. Atât masa cât şi vulturul se compun din aceleaşi particule elementare. Ce împiedică totuşi metamorfoza?

Marea metamorfoză este împiedicată de legile statisticii. Mai exact: teoretic nu o împiedică, ci *o fac doar foarte puţin probabilă*. Probabilitatea ca masa noastră să se ridice brusc de pe podea este de departe mult mai mică decât probabilitatea ca o maimuţă să scrie Odiseea, apăsând aleator tastele unei maşini de scris. Sau să trecem la un exemplu mai abstract, dar care ilustrează mai bine esenţa acestei idei: probabilitatea ca după un milion de aruncări cu banul, numărul cap-urilor să fie mai mic de 400000 sau mai mare de 600000 este la fel de mică. Rezultatul fiecărei aruncări cu banul este aleator, dar totalitatea aruncărilor descriu un fenomen foarte stabil. Spre exemplu, în cazul unui număr foarte mare de aruncări, numărul cap-urilor oscilează foarte puţin în jurul valorii de 50%.

Fiecare electron care intră în compoziţia unei mese are o poziţie probabilistică, dar dispunerea lor *comună* în spaţiu dovedeşte o stabilitate de nivel superior, şi odată ce masa este deja concretizată, această stabilitate comună emerge din legile mecanicii cuantice. În acest mod pot fi deduse din ideile fizicii cuantice, cel puţin teoretic, legile macrofizicii. Calculul efectiv, chiar şi în cazul unui fir de praf, ar presupune îngrozitor de multe date de pornire şi îngrozitor de multe calcule, dar

teoretic pot fi duse la capăt. Legile deterministe ale lumii macro, cu ajutorul cărora putem de exemplu determina traiectoria unei ghiulele sau stabili cum funcţionează un strung, nu contrazic fizica cuantică. Doar că nu merită să aplicăm modalităţile de calcul specifice fizicii cuantice pe obiecte din lumea macro, fiindcă este *practic* imposibil să terminăm calculele. Nici natura nu calculează, doar le face să funcţioneze, potrivit legilor ei.

Situaţia este similară şi în cazul gândirii noastre. Deciziile noastre cotidiene mai mici sau mai mari, funcţionează asemenea fenomenelor macro, noi putând ajunge în mod sistematic, constant, la decizii corecte, chiar şi dacă starea naturală a psihicului nostru este cea mixtă. Dar situaţiile esenţiale, cu implicaţii profunde pentru psihicul nostru, sau deciziile de importanţă maximă, permit manifestarea naturii psihicului uman, care în esenţă reprezintă o formă de întruchipare a strategiilor mixte.

Un scriitor experimentat aşterne pe hârtie, fără a se gândi prea mult, frază după frază, decide uşor asupra structurii gramaticale a următoarei fraze. În tot acest timp în capul său se derulează tot felul de scenarii, soarta personajelor fiind într-o stare mixtă până când se naşte forma finală a operei. Scrisul în sine aduce personajele în stare pură, şi asta are un efect semnificativ şi asupra psihicului scriitorului. La un moment dat Flaubert era tare abătut, şi când prietenii lui l-au întrebat ce are, a răspuns: „Doamna Bovary e moartă."

Imaginea care se formează este fără doar şi poate una ciudată, şi aparent nu se armonizează nici măcar cu universul mecanicii cuantice. Conform acesteia, particulele elementare foarte mici, respectiv sistemele compuse dintr-un număr redus de particule, au un comportament accentuat indeterminist, şi pe măsură ce ne apropiem de lumea macro, cresc şansele să dăm peste legi deterministe. În cazul psihicului, tocmai deciziile simple, cotidiene par să fie mai mult sau mai puţin deterministe, iar în cazul celor de importanţă majoră, care afectează psihicul în ansamblul lui, se manifestă mai accentuat strategiile mixte, care intruchipează legi indeterministe.

Să amânăm însă rezolvarea acestui paradox până la capitolul 15. Pentru moment să considerăm psihicul ca fiind o entitate al cărei

comportament corespunde legilor de funcţionare descrise de mecanica cuantică. Întrebările fizicienilor despre cunoaştere emerg din însăşi logica internă a dezvoltării fizicii. Noi am ajuns la aceleaşi întrebări prin prisma teoriei jocurilor, pornind de la psihologie. Teoria jocurilor nu se suprapune peste cea intuită, dar încă neconcretizată, a fizicii conştientului; ar putea fi primul pas în acest sens, dar se poate ca această fizică nouă să fie fundamentată pe principii cu totul diferite. Mai mult, se poate întâmpla şi situaţia în care, dacă se naşte această nouă fizică pornind de la principii pe care azi nici nu le bănuim măcar, pentru analiza deciziilor practice să recurgem în continuare la teoria jocurilor, la fel cum pentru analiza fenomenelor specifice lumii macro folosim în continuare fizica newtoniană.

Instrumentele deciziilor raţionale

Conform teoriei jocurilor, modalitatea corectă de a lua o decizie este următoarea: în primul rând stabilim toate strategiile simple corespunzătoare jocului, pentru fiecare jucător în parte. În pasul următor stabilim valoarea fiecărui rezultat posibil (fie că este o valoare subiectivă sau obiectivă), adică alcătuim matricea jocului. După acest pas stabilim strategia optimă a acestui joc pentru noi înşine. După efectuarea acestor paşi, decizia o luăm cu ajutorul unui generator de evenimente aleatoare, astfel încât fiecare strategie pură să fie aleasă exact cu probabilitatea asociată ei.

În luarea deciziilor cotidiene oamenii nu fac aproape niciodată uz de acest demers teoretic aparent impecabil. Fiecare pas al metodei se loveşte de dificultăţi practice insurmontabile. Teoretic putem şti care sunt strategiile pure, dar oricine ştie că în timp ce ne gândim la o problemă ne vin în minte noi şi noi strategii: de exemplu, o soluţie de compromis care eventual să rezolve complet problema. Sau ne poate veni în minte o posibilă mutare a adversarului la care înainte nu ne gândisem şi pentru care de asemenea trebuie să ne pregătim. Şi valorile subiective ale diferitelor rezultate posibile se pot schimba pentru noi în funcţie de care aspect al jocului ni se pare mai important la un

moment dat. Calcularea strategiei optime devine practic imposibilă datorită abilităţilor noastre matematice limitate, fie pentru că nu suntem nici măcar familiarizaţi cu conceptul, fie pentru că stabilirea acestuia presupune îngrozitor de multe calcule concrete. În fine: de multe ori nu suntem dispuşi să ne lăsăm pe mâna zarului când vine vorba de decizii importante.

În pofida acestui fapt, teoria jocurilor a devenit un instrument deosebit de important, de exemplu în luarea deciziilor economice, fiindcă, pe de o parte, a clarificat care sunt paşii necesari în luarea unei decizii raţionale, iar pe de altă parte, pentru că a oferit metode utile pentru realizarea acestora. Pe baza teoriei jocurilor au fost create sisteme expert care nu doar că sunt în stare să efectueze o serie de calcule complicate, dar care îl pot ajuta pe decident să îşi structureze problema în aşa fel încât aceasta să poată fi abordată cu metodele teoriei jocurilor. Astăzi aceste sisteme expert sunt larg răspândite, deoarece cu ajutorul lor s-au putut lua adesea decizii care să economisească milioane de dolari, în cazul unor probleme atât de complicate încât depăşeau cu mult capacitatea umană de a prevedea rezultatele finale.

Cu toate acestea, responsabilitatea deciziei nu revine programului şi nici celor care l-au creat. Acest lucru nici nu ar fi posibil, deoarece nu au garanţia faptului că decidentul a evaluat corect atât propriile posibilităţi de mutare, cât şi pe cele ale partenerilor săi, sau că a estimat corect valoarea probabilităţilor asociate fiecărui rezultat posibil. Sistemele expert oferă un anumit suport în stabilirea acestora, dar nu protejează împotriva unor posibilie greşeli sau a omiterii anumitor date importante. În plus, atunci când decidentul introduce datele în calculator, are acces întodeauna doar la o parte a datelor; în momentul introducerii unor noi date nu ştie care va fi impactul acestora asupra rezultatului final. De aceea se întâmplă adesea ca date nesigure sau imprecise să aibă o influenţă mult prea mare asupra deciziei. În cazul celor mai performante tipuri de sisteme expert, persoana are posibilitatea de a derula mai multe scenarii, pornind de la seturi de date iniţial diferite, sistemul atrăgându-i atenţia asupra datelor a căror nesiguranţă afectează cel mai mult rezultatul final; dar, responsabilitatea deciziei propriu-zise îi aparţine mereu persoanei care ia decizia.

Asemenea celui care rupe petalele unei flori sau a hangiului lui Rabelais, persoana care ia decizii pe baza rezultatele oferite de sistemul expert, se bazează tot pe propria judecată şi intuiţie în luarea deciziei. Tot ce face sistemul expert este să ofere o privire de ansamblu, o imagine sistematică, mai accesibilă intuiţiei profesionale a decidentului, asupra interdependenţelor mult prea complexe ale contextului economic.

Realizarea unui astfel de sistem expert poate necesita munca de mai mulţi ani a o duzină de oameni. Funcţionarea acestor sisteme poate fi atât de complicată încât nici măcar cei care le concep nu dobândesc o imagine de ansamblu asupra lor, cu atât mai puţin utilizatorii. Practic sunt folosite ca nişte oracole, care în cazul unor constelaţii particulare mediu-scop oferă, fără nicio greşeală, strategia optimă, iar persoana, pe baza acestor valori optime, de multe ori contradictorii, ia o decizie care, în cele din urmă, este tot una puternic subiectivă.

Tehnici de meditaţie

Atunci când oamenii vor să ia decizii care să contribuie la liniştea lor sufletească, nu sunt capabili, de cele mai multe ori, să îşi formuleze clar preferinţele şi posibilităţile, cu atât mai puţin sentimentele reale, dorinţele sau speranţele. În mare parte tocmai aceasta este motivul neliniştii lor. Economistul care trebuie să ia o decizie are cel puţin la dispoziţie o serie de date concrete şi concepte clar definite, cum ar fi costurile de producţie, gradul de utilizare al resurselor, nevoile preconizate ale pieţei şi capacitatea de plată a acesteia, profitul scontat, etc. Pentru luarea deciziei raţionale, sau cel puţin cvasi-raţionale, susţinute de datele furnizate de sistemele expert, el mai trebuie să recurgă la un sistem a cărui funcţionare nu o poate înţelege nici pe departe. În realitate nici nu-l prea interesează: îl acceptă aşa cum este şi se foloseşte de rezultatele pe care i le oferă. Ia decizia cu ajutorul instrumentelor tehnologice, dar instrumentele tehnologice nu iau decizii în locul lui.

Există un număr mare de tehnici psihologice a căror modalitate de utilizare se aseamănă mult cu modalitatea de luare a deciziei finale a celui care recurge la un sistem informaţional decizional. Printre aces-

tea se numără demersul hangiului lui Rabelais, sau ruperea petalelor, însă au fost concepute şi modalităţi mai eficiente şi mai rafinate, de exemplu diferitele *tehnici de meditaţie.* Trăsătura comună a acestor metode este că ameliorează funcţionarea firească a forţelor lăuntrice, necunoscute încă detaliu, ale psihicului nostru şi ne servesc pur şi simplu răspunsul care să uşureze decizia noastră, răspuns cu care noi putem face ce vrem. Tocmai în acest aspect rezidă asemănarea dintre *modalitatea* de folosire a sistemelor expert şi a tehnicilor de meditaţie: şi economistul decide liber dacă acceptă prima variantă a rezultatului sau dacă mai încearcă şi alte variante, respectiv în ce măsură se foloseşte de rezultatul obţinut. Aceste rezultate au o semnificaţie chiar dacă decidentul hotărește în mod conştient să le ignore în luarea deciziei finale, deoarece el nu va reuşi să facă în totalitate abstracţie de faptul că îi sunt cunoscute.

Psihicul nostru este un mecanism mult mai rafinat decât cel mai complicat sistem expert. Are o mulţime de abilităţi incredibil de eficiente, începând cu aceea că putem ghici în ce direcţie să trimitem mingea de tenis, până la faptul că şi în situaţii dificile putem găsi cuvintele potrivite pentru a ne consola, exprima fericirea sau pentru a ne oferi dezlegare. Nu ştim cum funcţionează aceste abilităţi pe care le avem, dar cu siguranţă ele funcţionează pe baza unor principii mult mai generale decât ar fi necesare pentru rezolvarea a unei singure probleme. Întrebarea cea mai importantă pentru noi este pentru moment: cum anume putem folosi aceste abilităţi generale pentru: soluţionarea problemelor de actualitate şi aducerea la cunoştinţa noastră a rezultatelor obţinute?

Cele mai multe tehnici de meditaţie (meditaţie budistă, relaxare, controul minţii, hipnoză sau autohipnoză, meditaţie transcendentală, etc.) au în comun faptul că orientează întru totul atenţia spre câte un obiect care în sine nu reprezintă absolut nimic. Acest obiect poate fi orice: o pată de lumină pe perete sau chiar vârful propriului deget.

În înşiruirea, nici pe departe completă, a tehnicilor de meditaţie prezentate mai sus, hipnoza pare să se potrivească ca nuca-n perete, deoarece este singura dintre ele care presupune prezenţa unei persoane externe, hipnotizatorul. În ciuda acestui fapt, între stările caracteristice

hipnozei şi alte stări, induse prin diferite tehnici de meditaţie, nu există aproape nicio diferenţă, nici în plan fiziologic şi nici în plan subiectiv. Atât de multe sunt trăsăturile comune, încât şi hipnoza este inclusă în categoria stărilor de transă induse prin tehnici de meditaţie.

Deşi meditaţia este asociată de obicei cu linişte şi calm, acestea nu reprezintă condiţii absolut necesare atingerii stării de transă. De exemplu, laboratorul medicului german, Anton Mesmer, unul dintre primii specialişti care au elaborat un sistem al tehnicilor de inducţie hipnotică (de numele lui se leagă cuvântul englez mesmerizat – hipnotizat, vrăjit, deocheat) se situa deasupra unui fierării; cu toate acestea Mesmer a reuşit să integreze în tehnica de inducţie hipnotică şi zgomotul acesteia.

Cea mai potrivită tehnică de meditaţie pentru studiul ştiinţific al stărilor alterate de conştiinţă este hipnoza, deoarece în acest caz starea de transă este indusă de o persoană externă, ceea ce permite menţinerea constantă a contextului în cazul tuturor subiecţilor experimentali. De exemplu, textul rostit de hipnotizator este acelaşi pentru toţi subiecţii. Rezultatele studiilor efectuate asupra hipnozei arată că majoritatea condiţiilor, considerate iniţial ca fiind absolut necesare meditaţiei, pot fi omise fără a fi afectată inducerea stării de transă. Nici măcar relaxarea, „moleşirea" trupului (şi a minţii) nu sunt absolut necesare.

De exemplu, în cursul experimentelor efectuate de Éva Bányai şi Ernest Hilgard subiecţii au fost aşezaţi pe o bicicletă de apartament, iar starea de transă hipnotică a fost indusă pe măsură ce aceştia pedalau cu viteză din ce în ce mai mare. În acest timp subiecţilor experimentali li se rosteau formule pe cât posibil opuse celor clasice de inducere a transei. În locul textelor obişnuite „... privirea vă este fixă, ochii vă sunt obosiţi. Pleopele vă sunt din ce în ce mai grele. În curând nu veţi mai fi capabili să vă ţineţi ochii deschişi. Se vor închide. Pleoapele vă sunt grele. Nu le mai puteţi ţine deschise. Privirea vă este fixă, ochii vă sunt obosiţi...", li se repeta: „... pedalaţi de multă vreme, pedalele se învârt singure, fără cel mai mic efort. Picioarele se mişcă din ce în ce mai uşor. Nu vă puteţi opri. În curând picioarele se vor mişca de la sine. Picioarele dvs. continuă mişcarea. Nu vă puteţi opri. Pe măsură ce pedalaţi vă simţiţi picioarele din ce în ce mai uşoare...". Şi prin această tehnică a fost atinsă starea de transă la cei care sunt în

general sugestibili: aproximativ, tot la aceeaşi indivizi asupra cărora tehnicile tradiţionale şi-au dovedit efectul, şi cu aproximativ aceeaşi intensitate.

Aproximativ, dar nu în totalitate. Hipnoza activă, indusă prin pedalare a avut efect şi asupra unor subiecţi care nu au răspuns la tehnicile tradiţionale de inducţie. La fel de adevărat este şi contrariul: există subiecţi care s-au dovedit a fi mai puţin sensibili tocmai la această tehnică de inducere a transei, cu toate că ei sunt susceptibili la metodele tradiţionale. Potrivit marilor maeştrii ai hipnozei, oricine este capabil să atingă starea de transă, cu condiţia să utilizeze tehnica de inducere care i se potriveşte. Hipnoza activă şi tehnicile tradiţionale de inducere funcţionează bine la marea majoritate a oamenilor, dar există indivizii care sunt susceptibili doar la tehnici cu totul diferite. Există indivizi care experienţiază stări similare fiind absorbiţi de rezolvarea unei probleme ştiinţifice. Necunoscute sunt căile meditaţiei. Ceea ce este comun tuturor acestor tehnici este focalizarea extremă a atenţiei şi un grad ridicat de concetrare.

Bazele ştiinţifice ale tehnicilor de meditaţie

De când tehnicile cunoscute sub denumirea de controlul-minţii sunt la modă, este de notorietate faptul că stările de conştiiţă specifice meditaţiei sunt asociate cu prezenţa unor unde cerebrale specifice (aşa numitele unde alfa). Cu toate că majoritatea stărilor de meditaţie sunt însoţite de această formă de activitate electrică a creierului, concluziile cercetărilor experimentale dovedesc că o stare de transă poate surveni şi în absenţa acestora. Speculaţiile ştiinţifice care fundamentează tehnicile de control al minţii sunt în consecinţă eronate, totuşi această metodă de concentrare aupra undelor alfa funcţionează perfect în cazul unui număr semnificativ de indivizi. Aceasta poate pentru că, astăzi ştiinţa de bucură de un prestigiu atât de mare, încât suntem dispuşi să ne lăsăm absorbiţi de ea cu toate că nu reuşim să-i pătrundem toate detaliile. În fond, puţin contează dacă ne concentrăm asupra lui Dumnezeu, asupra universului, asupra undelor alfa sau asupra vârfului de-

getului. Esenţialul este să ne focalizăm toată atenţia asupra unui obiect neutru din punct de vedere al problemelor care preocupă psihicul nostru. Există mai multe căi de învăţare a meditaţiei. Ruperea petalelor sau trişarea hangiului pot fi considerate forme particulare ale tehnicilor de meditaţie.

Controlul minţii şi alte metode de succes, de tipul „rapid şi fără efort", funcţionează într-adevăr eficient pentru mulţi oameni fără a avea o fundamentare ştiinţifică solidă. Pentru un inginer teoria este de importanţă secundară. Îi este utilă atâta vreme cât îl ajută să elaboreze tehnici eficiente, şi în acest sens sunt într-adevăr eficiente, deoarece ghidează gândirea sa creativă. Un individ care cunoaşte teoriile ştiinţifice este în măsură să evite multe dintre fundături. Dar pentru un tehnician, măsura finală o reprezintă funcţionalitatea sistemelor construite. Nu este deranjat de faptul că nu cunoaşte bazele ştiinţifice ale funcţionării, atâta vreme cât sistemul funcţionează. Chiar şi teorii ştiinţifice eronate pot conduce la descoperiri fundamentale. De exemplu, în secolul XVII-lea, o teorie perfect greşită asupra flogisticului a contribuit la excepţionala dezvoltare a metalurgiei. Speculaţiile ştiinţifice eronate pot deci, servi drept fundamentare pentru o tehnică de meditaţie extrem de eficientă, mai ales în contextul în care nu există o teorie ştiinţifică pertinentă.

Fără a avea cunoştinţe prealabile sau studii în domeniu, anumite persoane sunt capabile să-şi dezvolte în mod spontan propriile tehnici de meditaţie şi să le utilizeze pentru a-şi rezolva situaţii problematice ale vieţii lor. Aşa cum în matematică există genii în capul cărora se îmbină şi prind viaţă de la sine structurile matematice, în lipsa oricărei învăţări, sau chiar împotriva demersului tradiţional de predare, centrat pe calcul, în mod similar există genii ale meditaţiei, capabile încă din copilărie să dezvolte tehnici croite pe măsura lor şi să le utilizeze eficient. Din păcate, în cultura noastră, pentru dezvoltarea acestor capacităţi există mult mai puţine „căi umblate", spre deosebire de matematică, sport şi artă.

Tehnici ideomotrice

Cel care meditează, practicând o tehnică ideomotrică, defineşte în prealabil că, în momentul în care în psihicul său s-a conturat un răspuns la întrebarea adresată, acesta îl va avertiza printr-o mişcare inconştientă oarecare. De exemplu, el poate decide că, în cazul unui răspuns pozitiv, se va mişca degetul arătător al mâinii sale stângi, în timp ce în cazul unui răspuns negativ, de la cea dreaptă. Semnificaţie sintagmei ideomotric este: gândul este mişcare. Situaţia este asemănătoare celei în care un pilot conduce o maşină care se deplasează cu viteză foarte mare. La o asemenea viteză nu este recomandat să manevrezi maşina prin mişcări conştiente. Conştientizarea se va manifesta inevitabil prin manevre excesive care vor duce la dezechilibrarea maşinii. Este suficient doar să te gândeşti „la dreapta" şi maşina se va comporta imediat ca atare, ca urmare a mişcării ideomotrice a volanului. Tehnicile ideomotrice sunt în concordanţă cu ipotezele, sugerate de numeroase experimente, potrivit cărora în psihicul nostru gândirea nu se realizează prin intermediul cuvintelor. Într-o stare de meditaţie profundă rostirea chiar şi a celor mai simple cuvinte, precum da sau nu, poate prezenta o dificultate majoră. Mai mult decât atât, dacă răspunsul este rezultatul unei stări mixte a psihicului, atunci acesta nu va fi niciodată un simplu da sau nu, ci va lua forma unui anumit sistem de probabilităţi. De fapt, un simplu răspuns de tip da sau nu ascunde adevărul. Situaţia este de departe mai complexă, şi doar o descriere completă a stării mixte ar reflecta cu adevărat realitatea. Aceasta ar îngreuna decizia, adică alegerea unei strategii pure.

În locul răspunsului din deget, tehnicile ideomotrice pot fi utilizate şi sub forma în care ne imaginăm că o alternativă este în stânga, iar cealaltă în dreapta noastră. În acest caz, răspunsul ideomotric se manifestă printr-o înclinare, uneori chiar spectaculoasă, a corpului în lateral. Această tehnică are avantajul că nu este neapărat necesar să ne reprezentăm în mod direct şi efectiv diferitele lucruri, ci putem să le proiectăm pe un ecran imaginar, metodă ce favorizează distanţarea.

Utilizarea unui pendul este de asemenea o tehnică eficientă pentru a obţine un răspuns ideomotric. Nu ne gândim la un anumit pendul

cu proprietăţi magice – orice greutate care atârnă de un fir e la fel de bună. În general, utilizăm un asemenea pendul atribuind în prealabil un răspuns fiecărei mişcări a acestuia. Un balans perpendicular pe corp poate însemna un răspuns afirmativ, iar un balans paralel se traduce printr-un răspuns negativ. Avantajul pendulului este că amplifică chiar şi cele mai slabe mişcări ideomotrice făcându-le perfect perceptibile. Această metodă poate fi utilizată nu numai în situaţiile în care vrem să obţinem un răspuns la o anumită întrebare, dar şi în cazul în care vrem să clarificăm, într-o oarecare măsură, propriile sentimente sau motivaţii. În acest caz, psihicului i se mai permit două alternative de răspuns: pendulul care se roteşte în sensul acelor de ceas, însemnând „nu ştiu", iar cel ce se roteşte în sens opus, „nu vreau să răspund".

Cu toate că funcţionarea sa nu poate fi dedusă din nici una din legile cunoscute ale naturii, utilizarea pendulului reprezintă o tehnică de cunoaştere meditativă eficientă. Se prea poate că fundamentarea miturilor despre pendulul magic sau despre nuiaua de alun, respectiv explicaţia neîndoielnicei lor eficacităţi, merită căutată în faptul că unii utilizatori ai acestora au înclinaţii speciale spre meditaţie. Aceştia sunt capabili să integreze în mod inconştient în deciziile lor şi cele mai mărunte semnale ale mediului, care trec neobservate de către ceilalţi.

Pendulul poate de asemenea fi un mijloc eficient pentru a realiza distanţarea. Dacă nu vrea, utilizatorul pendulului nici măcar nu trebuie să observe că el a fost cel care a luat decizia şi nu pendulul. În general utilizatorii pendulelor magice elaborează teorii „fizice" complicate, confuze şi după toate evidenţele greşite pentru a explica mişcarea acestora. Dincolo de asta, pendulul în mâna unui individ înzestrat poate produce „minuni", asemenea unei pensule în mâna unui virtuoz al picturii.

Azi aşa, mâine altfel

Cu ajutorul tehnicilor de meditaţie pornind de la natura mixtă a psihicului, putem extrage un răspuns, mai mult sau mai puţin bine definit, cu alte cuvinte o strategie pură. Într-o anumită măsură putem fi siguri

că psihicul generează raspunsul său utilizând cu adevărat cele mai elaborate abilităţi ale sale. Dar de vreme ce răspunsul este rezultatul unei strategii mixte, vom obţine răspunsuri diferite, dacă vom adresa aceeaşi întrebare în mod repetat, la fel cum se întâmplă în măsurarea poziţiei în spaţiu a unui electron care a fost lansat de mai multe ori în condiţii similare. Din această cauză marii maeştrii ai meditaţiei nu recomandă căutarea unui răspuns la aceeaşi întrebare de mai multe ori prin tehnici de meditaţie. Semnificaţia profundă a acestei recomandări bazate pe experienţă ne este relevată tocmai de teoria jocurilor. Dacă, fiind conştienţi de strategia mixtă optimă, am decis conform acesteia prin aruncarea unui zar, aruncarea din nou a aceluiaşi zar (în loc să acceptăm rezultatul primei aruncări) va distorsiona tocmai probabilităţiile optime ale strategiei, punând sub semnul întrebării validitatea întregului demers.

Aceasta nu contrazice faptul că pentru a se decide psihicul efectuează mai multe aruncări de zaruri, sau efectuează aruncarea „trişând": prin repetarea aruncărilor sau chiar în lipsa aruncării unui zar real, prin schimbarea dispoziţiilor afective sau eventual cu ajutorul meditaţiei. Fiecare om foloseşte ceea ce are. Dacă avem un singur zar cu şase feţe şi vrem să răspundem afirmativ cu o probabilitate de 1/36 şi negativ cu o probabilitate de 35/36 putem, cu toată seninătatea, să aruncăm zarul de două ori, şi vom spune da doar dacă la ambele aruncări am obţinut şase. Astfel procedând, ne vom afla exact în situaţia în care am fi aruncat o singură dată un zar cu treizeci şi şase de feţe.

Tehnicile de meditaţie nu ne oferă un răspuns corect în fiecare situaţie concretă, ci pe termen lung, însumând totalitatea deciziilor noastre, privind întreaga noastră viaţă în ansamblu. Aceasta nici nu este de mirare din moment ce şi în cazul teoriei jocurilor, care este perfect raţională, situaţia este similară. În orice joc, dacă strategia optimă este una mixtă, nu există o singură decizie corectă, şi justeţea sau natura eronată a unei strategii poate fi analizată doar pe termen lung. În toate jocurile putem câştiga câteodată aplicând tactici eronate, dar pe termen lung, va câştiga doar cel aplică tactici corecte.

Toate acestea privesc individul sănătos, fără tulburări psihice. Psihologii şi psihiatrii utilizează tehnicile de meditaţie pentru a pune în

evidenţă factorii latenţi perturbatori (efectul inconştient al unui traumatism psihic suferit în copilărie) ai stării mixte, considerate normale, cu scopul de a oferi un tratament potrivit.

Iată de ce psihanaliza indivizilor sănătoşi trebuie practicată cu precauţie. Pentru că este posibil să aducă la suprafaţă şi să neutralizeze factori deja bine integraţi în modul de viaţă al individului şi în mecanismele sale decizionale, psihanaliza poate avea un efect nociv asupra celor care nu sunt victimele unor influenţe perturbatoare care să afecteze grav viaţa normală (bazată pe o strategie mixtă). Ea poate perturba tocmai starea de echilibru mai mult sau mai puţin funcţională, rezultat al strategiilor mixte optime, alterându-le eficienţa.

Logica şi intuiţia

Dacă o problemă poate fi abordată în cadrul raţionalităţii pure, nu prea merită să căutăm alte căi. În acest caz, dincolo de faptul că vom cunoaşte rezultatul, vom ştii exact şi de unde anume cunoaştem acest rezultat. Putem prezenta în mod clar rezultatele proprii şi altora, iar din moment ce cunoaştem şi raţionamentul care ne-a condus spre acest rezultat, pe baza relatărilor noastre, şi alţii vor fi capabili să îl urmeze. În aceasta rezidă forţa extrem de convingătoare a raţionamentelor logice.

Din teorema lui Gödel (pagina 38) rezultă că, indiferent de modul concret de definire a conceptului de raţionalitate, calea cunoaşterii raţionale a adevărului nu poate fi urmată în cazul tuturor problemelor. Dar dificultăţile practice survin cu mult înainte de a apărea o problemă „gödeliană". Reprezentările noastre referitoare la funcţionarea naturii şi a psihicului sunt, asemenea tuturor conceptelor umane, failibile. Nici măcar în cazul conceptelor stabile, precum poziţia în spaţiu sau viteza, nu putem fi siguri că reflectă entităţi existente în realitate. Cu cât mai aprofundate sunt cunoştinţele noastre referitoare la un concept şi la modul corect de utilizare a acestuia, cu atât resimţim mai mult trădarea acestuia în momentul în care observăm că nu poate oferi explicaţii satisfăcătoare nici pentru cele mai simple fenomene. Ori, astfel de lucruri nu caracterizează doar mecanica cuantică. Chiar şi cele mai simple

concepte matematice o iau razna într-un mod stânjenitor de uşor, iată un exemplu:

Să presupunem că hangiul lui Rabelais nu trişează falsificând aruncarea, ci ignorând rezultatul dacă nu îi place şi repetând aruncarea zarului până în momentul în care rezultatele corespunzătoare opţiunii agreate de el devin majoritare. Să ne imaginăm că în sufletul lui îşi doreşte să arunce o cifră pară, însă la prima aruncare obţine o cifră impară.

Prima întrebare este: dacă, având o răbdare infinită, repetă aruncarea zarului până în momentul în care marea parte a rezultatelor sunt pare, care este şansa de a finaliza vreodată aruncările? Răspunsul la această întrebare presupune calculul probabilităţii de a obţine pentru prima oară, în majoritate, cifre pare după 3, 5, 7, 9, etc. aruncări (după 2, 4, etc. aruncări precis nu vom obţine, pentru prima oară, cifre pare în majoritate). Fără să intrăm acum în detaliile calculelor matematice, putem afirma că suma probabilităţilor ce corespund evenimentelor prezentate mai sus (ex. probabilitatea de a avea în majoritate cifre pare după 3, probabilitatea de a avea în majoritate cifre pare după 5, etc.) este 1, ceea ce înseamnă că există o şansă de 100% de obţine în cele din urmă o majoritatea dorită.

A doua întrebare este: dacă totuşi este sigur că într-un final se va ajunge la o superioritate a cifrelor pare, care este numărul estimat al aruncărilor necesare pentru aceasta? Cu alte cuvinte, de câte ori trebuie să arunce hangiul lui Rabelais, dacă la prima aruncare a obţinut un număr impar? Dacă imediat la prima aruncare obţine o cifră impară, la următoarele două cifre pare, atunci hangiul nostru se poate opri după a treia aruncare. Pare totuşi mai verosimil ca aceasta să se întâmple ceva mai târziu, sau chiar să nu se întâmple niciodată. Dar, deja ştim că această ultimă alternativă are o probabilitate zero, în consecinţă aceste cazuri extreme nu trebuie să ne preocupe, putând chiar să le neglijăm. Pentru a răspunde la această a doua întrebare, ar fi nevoie din nou să scriem formulele pentru o infinitate de membrii (ceea ce nu vom face nici de această dată), şi spre suprinderea noastră am observa că suma lor creşte fără limite, adică este infinită.

Din sistemul nostru care respectă o logică infailibilă, rezultă două concluzii: la un moment dat, cu siguranţă va apărea o majoritate a re-

zultatelor pare, însă ne aşteptăm ca aceasta să se întâmple abia după o infinitate de aruncări, practic niciodată.

Creierul meu înţelege pe deplin aceste calcule, şi ştie că au fost obţinute în cadrul unui sistem logic perfect coerent, dar îmi este totuşi imposibil să înţeleg rezultatul. Parcă conceptele noastre probate de milioane de ori, au luat-o razna, şi degeaba ştiu că rezultatul este corect şi înţeleg perfect modul în care a fost dedus, îmi este imposibil să înţeleg cum poate natura să permită asemenea ciudăţenii.

Adresându-mă prietenilor mei matematicieni, care nu cunoşteau această problemă, i-am rugat ca fără să recurgă la calcule matematice, să ofere un răspuns intuitiv la cele două întrebări. Marea lor majoritate au intuit corect răspunsul, dar nici unul nu a fost capabil să expliciteze rezultatul prin intermediul unor concepte uzuale. Ghidaţi de intuiţia lor matematică au ajuns la răspunsul corect, dar cu mintea lor „umană" nu puteau înţelege cum anume un eveniment se poate întâmpla, în acelaşi timp, cu certitudine şi niciodată. Avem curajul să ne punem viaţa la pariu pe rezultatele unor calcule similare, când urcăm într-un avion sau aprindem lumina, cu toate că nu avem răspuns la aceste întrebări simple.

Cunoaşterea meditativă oferă experienţe exact opuse. Psihicul nostru de multe ori oferă răspunsuri incontestabile, clare şi eficace la problemele noastre, răspunsuri pe care creierul nostru nu le poate înţelege cu adevărat şi pe care nu le putem explica într-un mod raţional. Logica şi intuiţia operează în mod complementar în noi, fără însă a se explica una pe cealaltă, sau chiar mai mult, fără a se înţelege (poate cu câteva excepţii). Totuşi, astea la un loc pot fi perfect raţionale, sau cel puţin cvasi-raţionale.

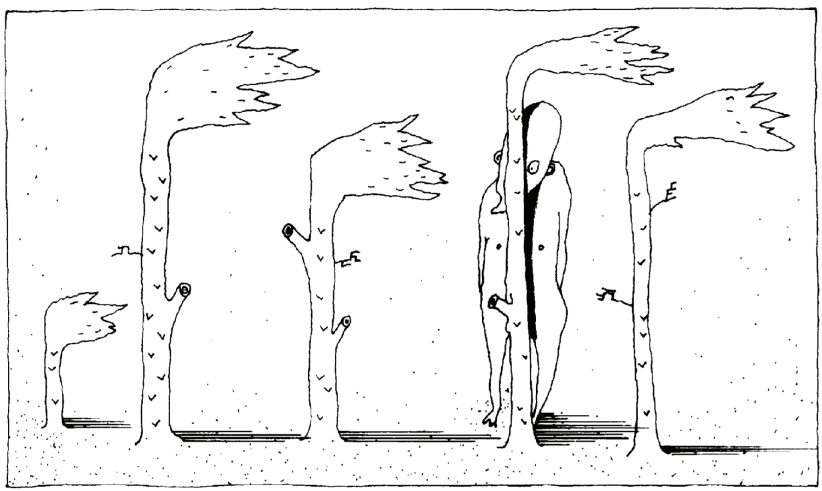
Din exemplul matematic discutat rezultă că motto-ul capitolului (Creierul meu pricepe, dar nu şi eu) exprimă un fenomen real. În acelaşi timp, din analiza tehnicilor de meditaţie a reieşit clar că şi inversul acestui motto (Eu pricep, dar creierul meu nu) este un fenomen la fel de frecvent. Ceea ce ne duce cu gândul la afirmaţia lui Niels Bohr „Opusul unei afirmaţii este o afirmaţie falsă. Însă contrarul unui adevăr profund poate fi un alt adevăr profund". În gândirea noastră, logica şi intuiţia acţionează deopotrivă ca două adevăruri profunde, antitetice.

Din perspectiva gândirii pur raţionale, fundamentată pe supremaţia minţii logice, tot ceea ce nu urmează aceste principii este considerat a fi iraţional. Însă, într-o stare de meditaţie profundă, însăşi logica şi raţionalitatea pură îşi pierd orice semnificaţie, neavând nicio utilitate. Dacă vorbim nu despre raţionalitate *în sine*, ci despre *psihologia* sa, este inevitabil să abordăm formele raţionale ale iraţionalului, deoarece acestea sunt fenomene psihologice cât se poate de reale şi deloc absurde.

13

RAŢIONALITATEA COLECTIVĂ

Întotdeauna vei fi căutat prima oară în ascunzătoarea cea mai bună



În 1984, revista ştiinţifică *Science 84* intenţiona să organizeze un joc în care fiecare cititor să poată concura fie pentru douăzeci, fie pentru o sută de dolari. Dacă cel mult 20% dintre jucători optează pentru 100 de dolari, atunci fiecare primeşte suma pentru care a optat; dacă însă mai mult de 20% dintre cititori concurează pentru 100 de dolari, atunci nimeni nu va câştiga nimic. Din păcate, concursul nu a mai fost anunţat, întrucât editorul revistei se temea că pierderile vor fi uriaşe, iar

compania de asigurări Lloyds nu a fost dispusă să suporte cheltuielile: au considerat că jocul este prea riscant. Analizând toate acestea, jocul a fost organizat sub o formă ipotetică. Cititorii au fost rugaţi să decidă dacă ei ar concura pentru o sută de dolari sau pentru douăzeci, presupunând că jocul ar fi unul real.

Cu toate că nu se puteau câştiga bani, revista a primit peste treizeci de mii de răspunsuri: 65% dintre cititori ar fi optat pentru douăzeci de dolari, iar 35% ar fi cerut o sută de dolari. Aşadar, *Science 84* nu ar fi trebuit să plătească nimic. Se pare că Lloyds a cam exagerat cu precauţia.

Înainte ca rezultatele să fie publicate, celebrul autor SF, Isaac Asimov a adresat redacţiei următoarele rânduri: „În fond, le cereţi cititorilor fie să concureze pentru 20 de dolari şi să se considere «oameni cumsecade», fie să opteze pentru 100 şi să se considere «oameni netrebnici». Într-o asemenea situaţie, fiecare îşi va pune eticheta de om de treabă, pentru că în fond nu-l costă nimic." Asimov putea fi convins de acest lucru cu atât mai mult cu cât, în revistă, anunţul jocului urma după un articol despre cooperare. Totuşi, rezultatele ne arată că Asimov s-a înşelat.

Cunoscând rezultatele, se pare că riscul asumat de revistă nu ar fi fost prea mare; probabil că măcar 35% din jucători ar fi concurat pentru 100 de dolari şi în cazul în care jocul s-ar fi jucat pe bani reali. Ba chiar mai mult, dacă ideea lui Asimov are un sâmbure de adevăr, atunci ar fi fost şi mai mulţi cei care ar fi optat pentru 100 de dolari.

Din alt punct de vedere, totuşi riscul este foarte mare. Cu cât este mai mare numărul concurenţilor, cu atât pot fi mai mari pierderile revistei. Un milionar lacom poate trimite multe milioane de scrisori optând pentru 20 de dolari. Este foarte probabil că va influenţa semnificativ ponderea scrisorilor care optează pentru această sumă, astfel încât cuantumul acestora să reprezinte măcar 80% din totalul scrisorilor trimise. În acest mod, el ar putea obţine o sumă de 20 ori mai mare decât suma de câteva milioane investită în taxele poştale. Redacţia ar putea preveni o asemenea situaţie dacă ar accepta numai acele scrisori care conţin talonul decupat din revistă, limitând numărul candidaţilor la numărul de reviste vândute. Dar şi în acest caz, un grup organizat,

care dispune de bani (să zicem mafia) poate cumpăra tot tirajul pentru 4,95 de dolari bucata şi poate trimite 20% taloane pentru 100 de dolari şi 80% taloane pentru 20 de dolari. Mafia va da lovitura chiar şi dacă joacă precaut (cu alte cuvinte, cooperant) şi trimite toate taloane optând pentru de 20 de dolari. Astfel, chiar şi dacă toţi acei câţiva care au reuşit să cumpere revista ar concura pentru 100 de dolari, mafia ar avea asigurat un câştig solid de câteva milioane.

Chiar şi în lipsa unui reţele organizate precum mafia, cititorii se pot înţelege să formeze grupuri de câte cinci, patru dintre ei concurând pentru 20 de dolari, iar al cincilea, pentru 100. Vor fi deci exact 20% concurenţi pentru 100 de dolari şi toată lumea câştigă. După aceea, fiecare echipă îşi va împărţi frăţeşte cei 4 x 20 + 100 = 180 de dolari pe care i-a câştigat şi fiecare participant va primi câte 180/5 = 36 de dolari. Teoretic este posibil, dar practic este exclus. Majoritatea cititorilor nu vor căuta să se organizeze în grupuri mai mici sau mai mari, ci vor reflecta doar asupra deciziei de a se înscrie sau nu; în cazul unei decizii favorabile, urmează să se hotărească asupra sumei, iar apoi aşteaptă rezultatul şi trag o concluzie. Cu asta, jocul s-a încheiat pentru ei, fie că au câştigat, fie că nu. Iar revista a reuşit (fără pierderi materiale prea mari) să ofere cititorilor săi ceea ce aşteptau: un gram de suspans intelectual. Revistei i s-ar fi meritat această aventură chiar şi cu preţul plăţii unei poliţe de asigurare.

Analiza jocului din Science 84

Jocul din *Science 84* se aseamănă în multe privinţe cu Jocul de un milion de dolari din *Scientific American*, prezentat în capitolul 2. Şi acesta este un joc tipic cu motivaţie mixtă: pe de o parte, interesul comun al tuturor jucătorilor este ca taloanele pentru 100 de dolari să nu însumeze mai mult de 20%, altfel nimeni nu câştigă nimic; pe de altă parte, interesul individual al fiecărui jucător este ca, în cazul în care toţi câştigă, el să fie printre cei care încasează 100 de dolari.

Dacă numai 19% dintre cititori joacă pentru 100 de dolari, atunci toţi aceia care au ţinut cont de interesul comun şi au ţintit numai 20

de dolari vor regreta că n-au fost mai ambiţioşi, pentru că ar fi putut câştiga mai mult. Dacă însă 25% dintre cititori joacă pentru 100 de dolari şi nimeni nu câştigă nimic, jucătorul care a ţintit suta de dolari nu trebuie să aibă mustrări de conştiinţă: chiar dacă el ar fi optat doar pentru 20 de dolari, tot nu ar fi câştigat nimeni. Astfel, nimeni nu poate fi acuzat de paguba de câteva milioane de dolari apărută în bugetul publicului cititor; responsabilitatea se împarte între numeroşii jucători mai ambiţioşi, mărimea ei devenind una infimă la nivel de individ.

Şi acest joc ascunde o capcană, asemenea Jocului de un milion de dolari sau problemei Păşunilor comunale, prezentată în capitolul 3. Jocul din *Science 84* are însă o altă structură: este varianta cu mai mulţi jucători a jocului Laşul (vezi pagina 71). Pentru mine, cel mai bine ar fi dacă aş concura şi aş opta pentru 100 de dolari, în timp ce peste 80% din jucători ar coopera, optând doar pentru 20 dolari. În ordinea preferinţelor mele, a doua ar fi situaţia în care şi eu, alături de 80% din participanţi am coopera asigurându-ne şi în acest caz un câştig de 20 de dolari. Cea mai proastă situaţie este aceea în care eu aş concura şi peste 20% dintre participanţi ar proceda la fel, pentru că în acest caz nimeni nu ar câştiga nimic. Faţă de această situaţie mai bine ar fi, dacă mai mult de 20% dintre jucători ar concura, iar eu aş coopera: este adevărat că nici de data asta nu aş câştiga nimic, dar m-aş putea considera campionul moralităţii. Pe baza unui calcul identic şi ceilalţi jucători vor ajunge la aceeaşi ierarhie valorică a alternativelor. Această ordine a preferinţelor reflectă întocmai logica jocului Laşul.

Aşa cum reiese din cele prezentate mai sus jocul din *Science 84* este într-adevăr o capcană până-n măduva oaselor. Conform imperativului categoric, comportamentul moral în asemenea situaţii presupune, de obicei, o strategie mixtă. Dar care ar fi această strategie mixtă în cazul nostru?

La sfârşitul capitolului anterior am văzut cât de falibilă este intuiţia noastră matematică. Jocul din *Science 84* este un exemplu bun în acest sens. Cei mai mulţi oameni, cunoscând noţiunea de strategie mixtă optimă, consideră că este cel mai bine să joace pentru 100 de dolari cu o probabilitate de 20%. De exemplu, aruncă un zar cu cinci feţe şi cer 100 de dolari numai dacă dau 5, deşi această strategie nu este nici pe departe cea mai bună.

Dacă fiecare cititor decide cu o probabilitate de 20% de a juca pentru 100 de dolari, atunci există o şansă de aproximativ 50% să nu câştige nimeni nimic, întrucât din cauza întâmplării, este aproximativ la fel de probabil ca procentul celor care vor cere 100 de dolari să fie mai mare de 20%, sau să fie mai mic. Şansa ca nimeni să nu câştige nimic scade drastic în cazul în care jucătorii joacă un pic mai reţinut, aplicând mai mulţi pentru 20 de dolari. De exemplu, dacă avem 10 000 de jucători, strategia mixtă optimă este ca fiecare jucător să ceară 100 de dolari cu o probabilitate de aproximativ 18%. În acest caz, probabilitatea ca nimeni să nu câştige se va situa cu mult sub unu la mie, în timp ce reducerea şansei fiecărui individ de a juca pentru 100 de dolari este neglijabilă.

Dacă sunt numai 5 jucători, rezultatele sunt şi mai surprinzătoare. În acest caz, strategia mixtă optimă este ca fiecare să ceară 100 de dolari cu o probabilitate de 10%. Dacă probabilitatea ar fi de 20%, aşa cum ne-ar dicta intuiţia noastră, atunci în jumătate din jocuri nu ar câştiga nimeni, iar, pe termen lung, câştigul aşteptat al fiecărui participant per partidă ar fi de circa 18 dolari; mai puţin decât dacă fiecare ar juca modest, aplicând pentru 20 de dolari. Dacă însă fiecare aspiră la 100 de dolari cu o probabilitate de 10%, atunci câştigul aşteptat al unui jucător trece de 25 de dolari pe partidă!

Înainte de a depăna mai departe ideile care decurg din jocul revistei *Science 84*, să ne achităm de o datorie mai veche, rămasă din capitolul 2. Să vedem deci ce s-a întâmplat în Jocul de un milion de dolari din *Scientific American.*

Rezultatul Jocului de un milion de dolari

Probabil că şi editorul revistei *Scientific American* a considerat că Jocul de un milion de dolari este prea riscant, şi de aceea nu l-a publicat exact în forma în care l-am prezentat în capitolul 2. S-a făcut o modificare mică, dar semnificativă: s-a permis ca un participant să joace de mai multe ori, trimiţând doar o singură scrisoare. Pe talon trebuia deci specificat şi câte variante joacă fiecare jucător. Dacă cineva juca 1000

de variante, acela îşi mărea şansele de câştig de o mie de ori, dar, în acelaşi timp, micşora la o miime câştigul posibil. După această modificare editorul a considerat că riscul asumat este acceptabil: putea fi sigur că se va găsi cineva (poate chiar el însuşi) care să strice jocul şi de unul singur să reducă câştigul celorlaţi. Într-adevăr, s-au găsit destui.

Redacţia a primit peste două mii de scrisori. Alături de fiecare număr am notat câţi jucători au trimis numărul respectiv:

Numărul	Numărul jucătorilor
1	1133
2	31
3	16
4	8
5	16
6	0
7	9
8	1
9	1
10	49
100	61
1000	46

33 de jucători au scris un milion, 11 au scris un miliard. Chiar mai mult, 9 jucători au scris chiar zece la puterea o sută, iar 14 – zece la puterea zece la o sută. S-au mai trimis şi alte numere astronomice.

Fără discuţie, intenţia reală a celor care au scris numere aşa de mari a fost de a strica jocul. Aceştia nu intră în sfera de interes a teoriei jocurilor, deşi, din alt punct de vedere, pot fi interesanţi, pe drept, pentru psihologi. Mulţi dintre aceştia nu urmăreau să bage beţe-n roate, ci mai ales să-şi etaleze cultura generală într-o revistă de prestigiu. Unii au scris numere gigantice, folosind definiţii complicate, ca de exemplu numerele care apar în demonstraţia teoremei matematice a lui Gödel; alţii au trimis întocmai numărul lui Avogadro. Alţii voiau pur şi simplu să câştige, chiar şi dacă suma câştigată ar fi fost 0,00 dolari. Cu cât numărul trimis era mai mare cu atât creşteau şansele de câştig, cu toate că uneori acest câştig reprezenta doar o infimitate dintr-un

cent. *Scientific American* însă nu a apreciat efortul şi nici măcar nu a organizat tragerea la sorţi, argumentând că nu mai are niciun sens.

Johan Huizinga, istoric olandez al culturii, spune în cartea sa *Homo ludens*:

„A strica jocul este cu totul altceva decât a juca necinstit. Jucătorul necinstit se preface că joacă jocul. În aparenţă, el continuă să recunoască cercul magic al jocului. Lui, comunitatea jucătorilor îi iartă păcatul mai lesne decât celui care strică jocul, căci acesta strică însăşi lumea lor. (...) Jucătorul respectiv trebuie nimicit, pentru că ameninţă existenţa comunităţii jucătorilor. (...) dar şi în lumea celei mai depline seriozităţi, jucătorii necinstiţi, ipocriţii şi impostorii au avut întotdeauna mai puţin de suferit decât cei care au stricat jocul: apostaţii, ereticii, reformatorii, obiectorii de conştiinţă.”[7]

În Jocul de un milion de dolari, cei care au căutat să strice jocul nu erau deloc ameninţaţi de răzbunarea cititorilor. S-au putut desfăşura fără niciun risc, probabil de aceea a şi fost numărul lor atât de mare. Dar ce se întâmplă cu cei care au scris numere relativ mici sau cu cei peste o mie de cititori care, modeşti şi cooperanţi, au participat cu un singur număr? D.R. Hofstadter, părintele spiritual al jocului, le dă şi lor una bună peste nas:

„Majoritatea celor care s-au înscris o singură dată probabil că s-au bătut singuri pe umăr, spunându-şi ce grozavi au fost pentru că au cooperat. Prostie! *Adevăraţii* cooperanţi se găsesc printre zecile de mii de cititori înfocaţi care nu au jucat, pentru că au calculat câte feţe trebuie să aibă zarul, apoi au luat decizia în funcţie de asta, sau au folosit un tabel de numere aleatoare sau ceva asemănător. Câţiva cititori ne-au scris că au procedat aşa şi tocmai de aceea au decis să nu joace. Mă bucur că am primit veşti şi de la ei. Se poate ca între cei o mie şi ceva de jucători care au participat cu un singur număr să fi fost unul, maximum doi care au fost cu adevărat cooperanţi, super-raţionali şi totodată super-norocoşi, dar mă cam îndoiesc. Pe aceia care pur şi simplu nu s-au înscris, *fără* să fi aruncat zarul, i-aş caracteriza drept chibzuiţi, dar trândavi, nu adevăraţi cooperanţi – cam ca şi aceia care dau bani pentru un scop politic, dar mai departe nu-i interesează. E un mod leneş, indolent de a exersa cooperarea”.

---

[7] Johan Huizinga, *Homo ludens: încercare de întemeiere a elementului ludic al culturii, traducere în limba română de* H.R. Radian, Bucureşti, Humanitas, 2003.

Această ultimă afirmaţie a lui Hofstadter este cea pe care o contrazicem în cartea noastră. Nici natura, nici gândirea nu recurg la aruncarea unor zaruri adevărate pentru a realiza hazardul, *nici măcar atunci când joacă într-adevăr conform unei strategii mixte optime.* Natura recurge la mecanismele ei cuantice, genetice etc., incluzând aici şi ceea ce a dezvoltat în mintea noastră: faptul că luăm decizii, fără a ne gândi prea mult, pe baza dispoziţiilor şi emoţiilor noastre, care se schimbă capricios; sau, gândim cu instrumente care nu sunt pur raţionale, ca de exemplu meditaţia. Tocmai cu mijloace pe care Hofstadter le numeşte „leneş şi indolent". Dar dacă reuşim, cu ajutorul acestor metode, să ne apropiem de o strategie optimă mixtă, atunci le-am putea considera mai degrabă economicoase, eficiente şi rapide. Doar că, la prima vedere, rezultatele sugerează altceva.

Scopul ascuns al jocului

Numărul mare al celor care au încercat să strice jocul s-ar putea explica prin modul în care a fost anunţat concursul. Dacă *Scientific American* ar fi publicat varianta pură pe care am prezentat-o în capitolul 2, atunci cei care voiau să strice jocul nu ar fi avut prea mult spaţiu în care să se desfăşoare; să cumperi milioane de cărţi poştale sau milioane de timbre ca să strici un joc este o distracţie cam scumpă. În această situaţie, cei de la *Scientific American* ar fi plătit mai mult cu câteva sute de dolari pentru joc – ceea ce ar fi fost un preţ acceptabil, dar rezultatul acesta nu putea fi prevăzut. Aşa cum a fost anunţat în cele din urmă, jocul nu mai are o valoare prea mare ca experiment psihologic, întrucât se combină de fapt două experimente: unul se referă la intenţia de a strica jocul, celălalt la comportamentul colectiv în cadrul jocului. Cu toate acestea, haideţi să-i lăsăm la o parte pe cei care au încercat să strice jocul şi să trecem cu vederea faptul că această încercare ar fi putut influenţa şi comportamentul celorlalţi jucători; să vedem mai bine dacă putem considera comportamentul colectiv al celorlalţi jucători ca fiind, în ansamblu, raţional sau iraţional.

Chiar dacă îi ignorăm pe cei care au încercat să strice jocul, numărul celor o mie şi câteva sute de jucători care au trimis o singură, sau oricum, doar câteva opţiuni, este totuşi foarte mare, faţă de ceea ce ar fi fost optim. Prin judecăţile pur raţionale din capitolul 2, am ajuns la concluzia că strategia mixtă optimă a tuturor jucătorilor ar fi adus revistei *Scientific American* o pierdere de peste o jumătate de milion de dolari, iar şansele ei de a scăpa fără pierderi ar fi fost minime. Cele peste o mie de înscrieri au dovedit însă că ansamblul jucătorilor a fost departe de a aplica o asemenea strategie.

Pe de altă parte, chiar şi cu atâţia concurenţi, câştigătorul tot ar mai fi avut ceva bucurie, cam ca şi în cazul unor jocuri mai modeste. Să câştigi 7-800 de dolari este categoric o bucurie; să câştigi un milion aparţine deja de domeniul viselor. Dacă tratăm cu bunăvoinţă ansamblul jucătorilor, şi dacă îi punem pe numeroşii răutăcioşi pe seama neajunsurilor referitoare la modul de formulare a anunţului, atunci am putea ajunge şi la concluzia că, în totalitatea lor, jucătorii nu au distrus *complet* jocul – au dat totuşi dovadă de un dram de raţionalitate colectivă.

Să presupunem pentru o clipă că participanţii au abordat jocul cu o atitudine ca aceea a vagabondului din cartea lui Rejtő Jenő, domnul Wagner care atunci când i s-au oferit două mii de dolari pentru o favoare, el a răspuns: „oferă-mi mai bine douăzeci, că atâţia bani am mai văzut laolată”. Să nu ofere *Scientific American* un milion de dolari, ci mai bine o mie, că atâţia am mai văzut să se câştige. Am putea atunci să constatăm că jucătorii au aproximat destul de bine strategia mixtă optimă, chiar dacă pentru aceasta nu s-au folosit de un zar.

Nu avem dovezi experimentale pentru presupunerile de mai sus, totuşi există numeroase date experimentale care ne arată că atitudinea domnului Wagner este adesea valabilă. Efectul psihologic al unui stimul nu este direct proporţional cu mărimea acestuia. Pentru majoritatea stimulilor pe care îi percepem prin comparaţie cu o stare de fapt deja existentă, este valabilă legea descoperită de Weber şi Fechner acum circa 150 de ani. Această lege afirmă că senzaţia subiectivă determinată de stimul este proporţională cu *logaritmul* mărimii fizice a stimulului. Aşadar, dublarea intensităţii stimulului va determina creş-

terea intensităţii senzaţiei, să zicem, cu o unitate; iar o nouă dublare va creşte intensitatea senzaţiei cu încă o unitate. Legea este valabilă atât pentru perceperea subiectivă a intensităţii luminoase şi a greutăţii relative, cât şi pentru aprecierea recompenselor şi a pedepselor băneşti şi chiar pentru efectul dozării medicamentelor. Căci în aceste situaţii ne raportăm, adesea involuntar, la o stare de fapt existentă, de exemplu la situaţia noastră financiară sau la starea momentană a organismului. Când, în modelul de echilibru Arrow-Debreu (despre care am vorbit în capitolul 9, la pagina 171), economiştii au postulat legea profitului în descreştere, au descoperit cu încântare că legea Weber-Fechner justifică această asumpţie.

Conform legii Weber-Fechner, valoarea subiectivă a unui câştig de un milion de dolari nu este mult mai mare, comparativ cu un câştig de o mie de dolari; în orice caz, nici pe departe nu este de o mie de ori mai mare. Devine totuşi evident faptul că diferenţa este semnificativă, iar presupunerea noastră anterioară a fost în mod clar prea binevoitoare, deşi nu era total nerealistă. În Jocul de un milion de dolari, victoria în sine nu putea fi scopul adevărat, dar cele câteva sute de dolari şi bucuria de a câştiga, puteau, împreună, să reprezinte acest scop subiectiv, ascuns al jocului. Dacă aşa este, atunci putem spune că per ansamblu jucătorii au dat dovadă de un comportament destul de raţional.

Loteria ascunsă

Pentru validarea raţionamentului descris mai înainte ar fi bine să găsim dovezi mai puţin speculative şi mai directe. În acest sens am conceput jocul numit *loteria ascunsă*.

În acest joc, trebuie completat un talon de loto. Trebuie marcate şase numere între 1 şi 49, aranjate pe un talon de şapte ori şapte câmpuri. Câştigătorul nu este desemnat prin tragere la sorţi, ca şi în cazul loteriei obişnuite. Câştigă acela ale cărui numere diferă cel mai mult de numerele celorlalţi jucători. Mai exact, stabilim în cazul fiecărui participant câţi alţi jucători au ales cele şase numere jucate de el. Jucătorul cu cel mai mic scor astfel obţinut devine câştigătorul.

Am încercat acest joc de mai multe ori, în grupuri relativ mici (de câteva zeci de persoane) şi l-am anunţat şi în revista Élet és tudomány *(Viaţă şi ştiinţă)*. Au sosit 236 de taloane. În tabelul de mai jos puteţi vedea câţi jucători au ales fiecare număr.

1 **39**	2 **40**	3 **30**	4 **29**	5 **30**	6 **33**	7 **36**
8 **28**	9 **14**	10 **26**	11 **31**	12 **19**	13 **35**	14 **26**
15 **27**	16 **22**	17 **45**	18 **26**	19 **36**	20 **30**	21 **29**
22 **233**	23 **36**	24 **24**	25 **28**	26 **34**	27 **28**	28 **32**
29 **30**	30 **24**	31 **40**	32 **31**	33 **20**	34 **21**	35 **17**
36 **17**	37 **31**	38 **21**	39 **27**	40 **26**	41 **26**	42 **25**
43 **39**	44 **28**	45 **23**	46 **18**	47 **42**	48 **37**	49 **37**

Din tabel se vede că frecvenţa numerelor nu este chiar întâmplătoare, dar e pe aproape. Oferim spre comparaţie un alt tabel, în care puteţi vedea de câte ori a fost extras fiecare număr la jocul 5 din 90 (al loteriei maghiare), de la începuturi şi până în 7 septembrie 1995.

Cel de-al doilea tabel ilustrează foarte bine cum hazardul pur poate prezenta oscilaţii mari, chiar şi în cazul unui număr atât de mare de extrageri (peste două mii). Putem demonstra cu ajutorul unor calcule matematice exacte că rezultatele loteriei ascunse nu diferă prea mult de ceea ce am fi obţinut dacă fiecare jucător ar fi ales la întâmplare.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
117	**96**	**142**	**112**	**100**	**118**	**129**	**117**	**110**	**138**	**108**	**130**	**136**	**114**	**127**
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
114	**107**	**132**	**122**	**119**	**119**	**123**	**131**	**121**	**120**	**104**	**100**	**100**	**142**	**95**
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
97	**116**	**115**	**130**	**120**	**124**	**117**	**119**	**97**	**97**	**118**	**131**	**118**	**111**	**117**
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
123	**135**	**113**	**133**	**114**	**133**	**109**	**114**	**117**	**108**	**132**	**107**	**101**	**106**	**123**
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
110	**107**	**98**	**137**	**125**	**114**	**120**	**110**	**133**	**100**	**119**	**117**	**117**	**109**	**143**
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
117	**138**	**122**	**115**	**115**	**121**	**105**	**115**	**122**	**108**	**141**	**112**	**94**	**107**	**122**

Dar ce legătură are asta cu raţionalitatea colectivă? Să presupunem că supravieţuirea unei specii depinde de reuşitele pe care indivizii ei îl au în acest joc, la care participă şi alte specii. Dacă indivizii speciei ar evita în mod sistematic anumite numere, ei ar oferi altor specii concurente o şansă, ca indivizii acestora să câştige mai des. Specia concurentă, mai deşteaptă, nu ar juca mai des aceste numere, pentru că atunci şi-ar diminua şansele proprii. Indivizii speciei mai deştepte ar alege toate numerele cu aceeaşi probabilitate, la întâmplare, şi ar acorda şanse egale şi numerelor pe care specia mai proastă le neglijează. Astfel, aceste numere neglijate ar continua să fie cele câştigătoare, şi, fiindcă specia mai deşteaptă nu le neglijează, membrii acestei specii ar câştiga jocul mai des. Aşadar, specia mai deşteaptă şi-ar mări şansele de supravieţuire în detrimentul celei mai proaste.

A juca la întâmplare este o *strategie stabilă evolutiv*, întrucât, odată ce s-a răspândit în rândul indivizilor speciei, nicio altă strategie nu poate fi mai eficientă. Aşadar, această manieră de a juca poate fi considerată cea mai raţională.

Cei 236 de jucători din Élet és tudomány *(Viaţă şi ştiinţă)* au aproximat destul de bine această strategie optimă. Totuşi, este de presupus că doar un număr mic de jucători şi-au ales numerele la întâmplare.

Majoritatea participanţilor (sau poate că toţi) şi-au ales numerele printr-un raţionament în care nu au recurs în mod direct la aruncarea unui zar. Întrucât singura strategie raţională este alegerea aleatoare, asta înseamnă că raţionamentul majorităţii jucătorilor – oricare ar fi fost acela – nu poate fi considerat raţional. Totuşi, dintr-o perspectivă de ordin superior, pur raţională (din punctul de vedere al strategiei stabile evolutiv), rezultatul final poate fi considerat raţional.

În experimentele pe care le-am efectuat pe grupuri mai mici, am obţinut rezultate asemănătoare. Pe unii dintre participanţi i-am şi întrebat cum şi-au ales numerele. Nici măcar un singur participant nu a lăsat alegerea pe seama întâmplării – toţi au recurs la un raţionament mai mult sau mai puţin justificat din punct de vedere logic; de exemplu, unii au încercat să evite numerele considerate de cei mai mulţi ca fiind norocoase, sau numerele din colţurile şi din mijlocul talonului, care sunt mai evidente, şi deci e probabil să fie preferate de mai mulţi jucători. Unii au ales tocmai asemenea numere, în ideea că alţii le vor evita. Unii jucători nu s-au prea ostenit să înţeleagă logica jocului, aşa că au însemnat numerele care tocmai le-au venit în minte, sau numerele preferate.

Am jucat jocul şi în varianta în care participanţii nu alegeau numere concrete, ci trebuiau doar să însemneze şase căsuţe dintr-un pătrat de şapte pe şapte, precum şi în varianta în care numerele nu erau aşezate pe un talon, iar jucătorii alegeau pur şi simplu şase numere între 1 şi 49. În aceste situaţii, rezultatul final a fost mai puţin aleator decât atunci când a existat şi un punct de vedere geometric şi unul aritmetic. S-ar părea că mai multe puncte de vedere îi ajută pe jucători să aproximeze mai bine, per ansamblu, strategia mixtă optimă.

Problemele vieţii reale ne oferă, de obicei, posibilitatea de a lua în considerare şi mai multe puncte de vedere. Se întâmplă ca unii oameni să nici nu-şi dea seama care sunt punctele de vedere care ar trebui luate în considerare. Astfel, diversitatea stilurilor de gândire câştigă şi mai mult teren, iar totalitatea acestora are şanse poate şi mai mari să aproximeze împreună o strategie stabilă evolutiv. Dar pentru a studia asta, merită să alegem un joc ceva mai complicat.

Jocul „Numărul unic”

În cazul Loteriei ascunse, forma matematică a strategiei stabile evolutiv a fost extrem de simplă: fiecare număr avea aceeaşi probabilitate de a fi jucat. De exemplu, puteam extrage dintr-o pălărie numerele pe care urma să le jucăm. Această strategie – atât de simplă încât ne face să roşim – este optimă pentru că regulile jocului nu fac deosebire între numere. Jucătorii, dimpotrivă, fac diferenţe: de exemplu, deosebesc numerele de la margine sau numerele norocoase. Dar asta nu se datorează în mod direct regulilor jocului, ci faptului că jucătorii, în timp ce se gândesc ce numere să aleagă, fac presupuneri şi în legătură cu gândirea celorlalţi. Am văzut mai înainte că o asemenea abordare nu este raţională, oricât ar părea de logică, întrucât singura strategie pur raţională este alegerea aleatoare. Cu toate acestea, suma acestor strategii non-raţionale a reuşit totuşi să aproximeze strategia colectivă mixtă optimă. De aceea, aceste raţionamente pot fi considerate, mai mult sau mai puţin, cvasi-raţionale.

Strategia optimă mixtă pentru jocul Numărului unic nu este nici pe departe atât de simplă. Jocul acesta l-am anunţat în revista enigmistică *Füles (Urechiosul)*, cu următoarele reguli: participanţii trebuie să trimită un singur număr întreg şi pozitiv. Câştigă cel care trimite cel mai mic număr pe care nu l-a jucat nimeni altcineva.

În acest joc, numerele au deja o „individualitate”. Numerele mici sunt atractive, pentru că, dacă numai noi jucăm un anumit număr, atunci, cu cât este mai mic numărul, cu atât este mai probabil să fie singurul număr cel mai mic, deci şansele de a câştiga devin mult mai mari. Totodată, şi numerele mari au o anumită putere de atracţie, pentru că se prea poate ca toate numerele mici să fie jucate de mai mulţi participanţi, şi atunci se va câştiga cu un număr relativ mare. Poate chiar şi cu un milion. Dar, dacă se găseşte cineva care gândeşte la fel, doar că este mai viclean, şi joacă 999 999 în loc de un milion, atunci el va fi câştigătorul. Sau să fim noi şi mai vicleni decât el, şi să alegem un număr mare, dar totuşi ceva mai mic? Şi aşa vom ajunge repede la numerele mici!

Nici în jocul acesta nu există succes garantat. Oricare număr poate fi câştigător, în funcţie de numerele pe care le aleg ceilalţi jucători. Dar şi în acest joc este posibilă o strategie stabilă evolutiv: o strategie mixtă, conform căreia alegem fiecare număr cu o anumită probabilitate. Doar că această probabilitate nu va fi aceeaşi pentru toate numerele.

Să presupunem pentru o clipă că, de data asta, supravieţuirea unei specii depinde de succesele obţinute în jocul Numărului unic. Dacă o specia ar juca după strategia mixtă care presupune ca fiecare număr să aibă aceeaşi probabilitate de a fi ales, atunci o specie concurentă, ai cărei membrii aleg numerele mici cu o probabilitate mai mare, ar câştiga mai des.

Ar fi destul de greu să stabilim strategia stabilă evolutiv pentru jocul Numărului unic folosindu-ne de calcule matematice exacte, dar o putem aproxima destul de bine cu ajutorul simulării computerizate. Simularea funcţionează astfel: pornim de la o populaţie de organisme ipotetice, în care există, în aceeaşi proporţie, indivizi care aleg întotdeauna 1, care aleg întotdeauna 2 ş.a.m.d., până la un milion. Apoi alegem, la întâmplare, un număr de organisme (să zicem, atâţia câţi au participat la jocul din revista *Füles*) şi vedem care dintre ei câştigă jocul actual. Populaţia de organisme creşte după fiecare partidă cu unu, acesteia adăugându-se clona celei care tocmai a câştigat partida actuală. Dobândirea unui punct de supravieţuire reduce însă şansele de supravieţuire a organismului în următoarele jocuri, întrucât, prin înmulţire, a crescut probabilitatea ca în următorul joc organismul să fie prezent în două sau mai multe exemplare şi să piardă din start. Dacă derulăm jocul simulat de câteva milioane de ori, raportul numeric dintre fiinţele care reprezintă diverse numere se conturează tot mai stabil – şi prin acest lucru ne dezvăluie din ce în ce mai precis strategia stabilă evolutiv.

Întrebarea este dacă jucătorii din *Füles*, în ansamblu, au aproximat strategia stabilă evolutiv: adică, în ce măsură frecvenţele numerelor jucate de ei se aseamănă cu acelea pe care le-am obţinut prin simulare. Dacă asemănarea este mare, putem deduce că jucătorii au reuşit din nou să realizeze o strategie raţională împreună, deşi, luaţi fiecare în parte, nici unul nu a gândit raţional.

Revista *Füles* a primit 8192 de scrisori. Diversitatea jucătorilor, a modului lor de gândire se vede din faptul că au fost alese peste 2000 de numere diferite. Numărul câştigător a fost 120, toate numerele mai mici au fost alese de 4 jucători, în afară de 94, care a fost jucat de numai doi participaţi. Rezultatul jocului a fost prezentat în detaliu în cartea mea *Észjárások (Moduri de gândire)*. Atunci ne interesau, în primul rând, diversele strategii de gândire şi am analizat în profunzime diferitele stiluri care erau vizibile în rezultatele jocului. Acum ne interesează comportamentul *colectiv* al jucătorilor.

Dacă analizăm numerele unul câte unul, atunci rezultatul concursului diferă semnificativ de strategia optimă mixtă pe care am obţinut-o prin simularea computerizată. De exemplu, circa două treimi din numerele jucate sunt impare, pe când, în strategia stabilă evolutiv, numerele pare şi impare au o pondere aproximativ egală. Numerele norocoase (7, 13, 17, 21 ş.a.m.d.) şi numărul 1 apar şi ele mult mai frecvent decât ar cere-o strategia stabilă evolutiv. Dacă însă facem abstracţie de acestea şi împărţim numerele în grupuri de zece (atenuând astfel oscilaţiile locale ale frecvenţei numerelor cu diferite terminaţii), atunci cei peste 80% din jucători care ne-au mai rămas, aproximează cu destulă precizie strategia stabilă evolutiv.

Participanţii au avut, şi în acest joc, idei iraţionale, cum ar fi alegerea numerelor norocoase sau de genul „mă loveşte damblaua dacă nimeni nu scrie 1 şi n-o fac nici eu". Pe de altă parte, s-a dovedit că per total, gândirea a aproximativ 80% dintre jucători poate fi considerată cvasi-raţională. (Ştim sigur că niciun raţionament care nu se bazează pe hazard nu poate fi considerat *pur raţional*!). De exemplu, în diversele inferenţe cvasi-raţionale ale jucătorilor, puterea de atracţie a numerelor mari a contrabalansat-o destul de bine pe aceea a numerelor mici.

Din punct de vedere psihologic, există multe raţionamente care ne pot duce la o concluzie de genul „ar trebui să joc un număr între 160 şi 170", dar fineţea instrumentelor noastre nu ne permite să le distingem, aşa încât le considerăm pe toate echivalente din perspectiva strategiei stabile evolutiv. Ştiind asta, este şi mai surprinzător faptul că majoritatea oamenilor au avut un comportament colectiv care se apropie cu o precizie considerabilă de o asemenea strategie. Privind lucrurile sub alt

aspect, am putea spune: cu ajutorul noţiunii de strategie stabilă evolutiv putem prezice comportamentul colectiv al oamenilor în jocuri precum Numărul unic sau Loteria ascunsă. Sau, aşa cum am văzut în capitolul 9, putem formula predicţii privind acele segmente ale economiei care sunt determinate strict de regulile pieţei libere.

Instrumentele raţionalităţii colective

În Loteria ascunsă şi în jocul Numărului unic oamenii se află într-o competiţie unii cu alţii, nu au niciun fel de interes comun. În jocul din *Science 84*, situaţia este cu totul alta: jucătorii sunt în competiţie, dar au în acelaşi timp interesul comun este ca jucătorii care optează pentru 100 de dolari să nu reprezinte mai mult de 20%. Jocul din *Science 84*, la fel ca Jocul de un milion de dolari sau dilema Păşunilor comunale, este un joc cu motivaţie mixtă.

Adam Smith ne-a sugerat, iar John von Neumann ne-a demonstrat că, în cazul jocurilor pur competitive, un stil de joc pur egoist poate duce la echilibru. Ideea a fost confirmată în principiu de Loteria ascunsă şi de jocul Numărului unic, cu menţiunea că acest stil egoist poate rezulta din suma mai multor stiluri de gândire cvasi-raţionale. Strategia pur raţională, bazată pe teoria jocurilor şi pe aruncarea zarurilor nu este singurul instrument prin care se poate atinge raţionalitatea colectivă.

În Jocul de un milion de dolari, existenţa raţionalităţii colective nu a fost atât de evidentă; dar, după ce am dezvăluit scopul ascuns, subiectiv al jocului, ne-am dat seama că nu trebuie să renunţăm la posibilitatea existenţei acesteia. În jocul din *Science 84* a devenit însă evidentă ideea că raţionalitatea colectivă nu apare întotdeauna în mod spontan: procentul de 35% care a optat pentru 100 de dolari este departe de optim şi asta duce în mod clar la o situaţie în care nimeni nu câştigă nimic, deşi toţi ar fi putut să câştige ceva. Experimentele psihologice care au investigat problema Păşunilor comunale au ajuns la aceeaşi concluzie. Din aceste experimente a reieşit, în fond, ceea ce a arătat şi Licitaţia dolarului, precum şi experimentele privind Dilema prizonierului, în capitolul 3: în majoritatea covârşitoare a grupurilor experimentale vacile au murit de foame.

În capitolul 4 am văzut că două din cele patru tipuri de bază ale jocurilor cu motivaţia mixtă – Dilema prizonierului şi jocul Laşul – ascund capcane care nu pot fi soluţionate prin mijloace individuale pur raţionale. Rezultatele experimentale nu au arătat că ar exista raţionalitate colectivă nici în variantele cu mai mulţi jucători ale acestor jocuri. Despre Jocul de un milion de dolari se poate arăta că este de fapt varianta cu mai mulţi jucători a jocului Războiul sexelor; iar experimentele ne sugerează că, în jocul acesta, stilurile de gândire individuale, cvasi-raţionale, duc la rezultate acceptabile, care nu contravin flagrant raţionalităţii colective.

În cazul celor două capcane dure, nu ne-au putut ajuta decât principiile morale generale, care trec dincolo de raţionalitatea individuală cum ar fi de exemplu Regula de aur sau imperativul categoric. Cu toate că nu am dat mai multe exemple – şi, deocamdată, nici nu se cunosc nu putem exclude existenţa unui principiu etic fundamental mai general şi mai eficient decât imperativul categoric. Dar, este posibil să nici nu mai fie nevoie să căutăm un asemenea principiu: am văzut că, spre deosebire de Regula de aur, imperativul categoric e compatibil cu aplicarea strategiilor mixte şi, implicit, cu funcţionarea nestingherită a teoriei jocurilor.

Raţionalitatea colectivă poate fi realizată pe două căi. Prima este cea a raţionalităţii pure: încorporarea neîntârziată a principiilor necesare pentru raţionalitatea colectivă (ca de exemplu imperativul categoric) în sistemul nostru de gândire şi, de acum înainte, aplicarea fără cusur a teoriei jocurilor. Cealaltă cale posibilă: dezvoltarea unor strategii cvasi-raţionale adecvate. Se pare că a doua cale este mai apropiată gândirii umane – despre asta vom vorbi mai pe larg în capitolele următoare. Dar la crearea unor asemenea strategii cvasi-raţionale pot contribui şi cuceririle raţionalităţii pure. Nu prin faptul că le aplicăm direct, ci prin aceea că se înrădăcinează în gândirea noastră şi devin astfel, involuntare, parte integrantă a strategiilor noastre cvasi-raţionale de zi cu zi; asemenea principii pur raţionale sunt legea gravitaţiei şi legea conservării materiei. Asemenea principii apar în înţelegerea mai profundă a unor concepte precum cumpătarea, înfrânarea, toleranţa, respectul pentru punctul de vedere al celorlalţi.

Experimentele privind Dilema prizonierului şi jocul din *Science 84* ne arată că strategiile noastre cvasi-raţionale nu sunt încă nici pe departe suficient de dezvoltate pentru a realiza raţionalitatea colectivă. Totuşi, aceleaşi experimente ne arată că asemenea strategii sunt prezente, într-o anumită măsură, în gândirea noastră. În experimentele în care doi participanţi jucau Dilema prizonierului aproape jumătate dintre toţi participanţii au ales să coopereze; şi poate că nici cei 35% care au fost competitivi în jocul din *Science 84* nu sunt de fapt cu mult mai mulţi decât procentul de 20% care ar fi fost de dorit.

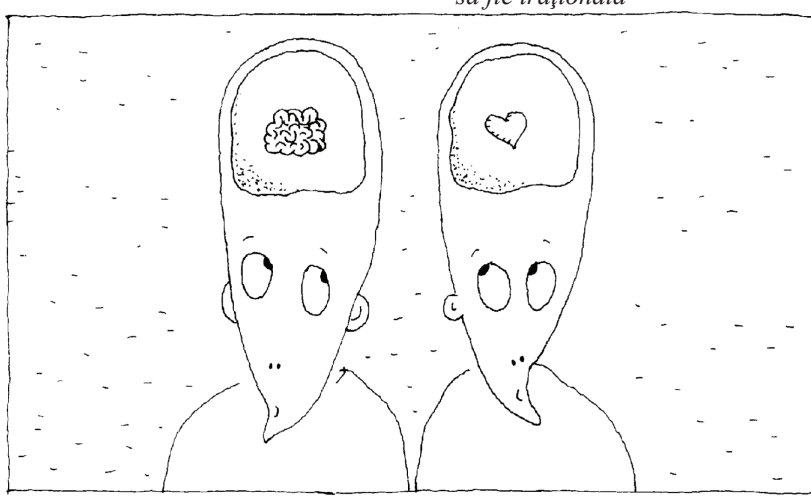
Conform lui Kant, imperativul categoric este prezent în om de la începuturi. (E drept că a afirmat acelaşi lucru şi despre logică, iar în lumina experimentelor psihologice putem afirma că nu a avut dreptate; dar asta nu exclude ca presupunerea lui să fie adevărată pentru imperativul categoric). Este posibil ca imperativul categoric să se fi dezvoltat în om – măcar într-o anumită măsură – sub presiunea componentei selecţiei de grup a evoluţiei. Totuşi, a trebuit să aşteptăm până în anii 1700 pentru ca Immanuel Kant să formuleze această generalizare extrem de eficientă a străvechii Reguli de aur. Poate că a fost nevoie şi de teoria jocurilor a lui von Neumann ca să ne dăm seama de anvergura ei, incluzând aici şi ceea ce am văzut în capitolul 4: imperativul categoric nu numai că este mai general decât Regula de aur, dar este şi diferit; de exemplu, este compatibil din punct de vedere logic cu diversitatea biologică şi intelectuală.

Aceste descoperiri şi concepte sunt încă relativ noi. Ele ar putea fi încorporate în gândirea noastră cotidiană, cvasi-raţională, permiţându-ne să evităm consecinţele din ce în ce mai ameninţătoare ale unor capcane dure, de la urmările devastatoare ale urii şi intoleranţei până la distrugerea ireversibilă a mediului; dar aceste lucruri aparţin încă de domeniul viitorului.

14

DIVERSITATEA GÂNDIRII

Este raţional ca gândirea umană să fie iraţională



În 1923, cu şase ani înainte de lansarea teoriei jocurilor de către John von Neumann, celebrul psiholog elveţian, Carl Gustav Jung scria:

"Voinţa este o funcţie dirijată de cugetarea noastră, implicit ea depinde de caracterul acesteia. Ori, cugetarea, pentru a-şi merita numele, ar trebui să fie raţională, cu alte cuvinte logică. Dar a demonstrat cineva, sau vom putea demonstra vreodată că viaţa şi destinul sunt conform cu raţiunea umană, adică ele însele sunt raţionale? Dimpotrivă, avem toate motivele să presupunem că viaţa şi destinul sunt iraţionale, cu alte cuvinte, în ultimă instanţă, provenienţa lor trebuie căutată

dincolo de raţiunea umană. Caracterul iraţional al evenimentelor se manifestă prin aşa-zisul hazard pe care în mod firesc noi suntem nevoiţi să-l negăm, din moment ce a priori nu suntem capabili să ne imaginăm procese care să nu presupună cauzalitate, în mod implicit o relaţie de dependeţă, urmare a cărui fapt hazardul nu ar fi posibil."

Înainte să continuăm citatul, să ne oprim pentru o clipă pentru a face două comentarii, citând notele de subsol anexate de Jung la acest text. În primul rând: înainte de a fi formulată pentru prima dată, orice idee nouă, oricât de revoluţionără ar părea, „pluteşte în aer". Fără îndoială, ideea lui Jung prefigurează în mod cert spiritul teoriei jocurilor, într-un domeniu şi un limbaj cu totul diferit de cel matematic.

În al doilea rând: Jung considera hazardul ca fiind o manifestare a iraţionalităţii, concepţie, în aparenţă, perfect logică, din moment ce este greu de imaginat ceva mai puţin raţional decât norocul chior. În prezent, noi ştim că aceasta poate fi mijlocul prin care se realizează raţionalitatea pură, chiar mai mult, în anumite, situaţii singurul şi unicul mijloc. Suntem deci, îndreptăţiţi să acceptăm că utilizarea corectă a hazardului (de exemplu, în conformitate cu strategia mixtă optimă), poate fi perfect raţională, în timp ce utilizarea incorectă (de exemplu, în conformitate cu probabilităţi greşit estimate) trebuie considerate definitv iraţională. Utilizarea aproximativ corectă a hazardului corespunde cvasi-raţionalităţii, chiar şi în cazul în care aceasta este guvernată de principii care nici pe departe nu sunt pur raţionale.

Jung nu a stabilit o distincţie clară între raţionalitate, iraţionalitate şi cvasi-raţionalitate. Pentru a realiza această distincţie, nu a fost de ajuns simpla descoperire a teoriei jocurilor, ci şi probarea funcţionalităţii mecanismelor sale fundamentale în mai multe domenii ştiinţifice, acompaniată de schimbarea profundă de perspectivă iniţiată de teorema lui Gödel. Viziunea noastră actuală asupra lumii ne permite să ne imaginăm şi fenomene necauzale şi să admitem limitele logicii pure. Tocmai pentru că logica a fost cea care a permis demonstrarea existenţei acestora, a trebuit să învăţăm să convieţuim cu ele.

Cu toate că nu a fost intenţia lui, prin ideea citată, Jung a deschis calea de dezvoltare a conceptelor fundamentale ale teoriei jocurilor. Nota de subsol a lui Jung ne arată cât de revoluţionară a fost această

idee în psihologia vremii, şi în general în viziunea eopcii sale: „Fizica modernă a pus capăt concepţiei cauzalităţii stricte. Aceasta a fost înlocuită de probabilitatea statistică. Încă din 1916 am atras atenţia asupra caracterului condiţionat al pespectivei cauzale în psihologie, ceea ce la vremea aceea a stârnit multe reproşuri la adresa mea".

În continuare Jung scrie:

„Viaţa în plenitudinea ei se supune unor legităţi şi nu se supune lor, este raţională şi este iraţională. Din această cauză raţiunea şi voinţa ghidată de aceasta are valoare şi este eficientă doar într-un cadru limitat. Cu cât extindem mai mult perimetrul raţionalului, cu atât putem fi mai siguri că am exclus iraţionalul, care însă are aceleaşi drepturi de a se manifesta. Este cert că omului i-a fost bine-venită posibilitatea de a stabili o direcţie vieţii sale. Suntem îndreptăţiţi să afirmăm că dobândirea raţiunii reprezintă, în mod cert, cea mai mare cucerire a umanităţii. Dar nu e sigur dacă aceasta este calea care trebuie urmată în continuare, cu orice preţ."

Freud, Jung şi ceilalţi reprezentanţi ai psihanalizei au arătat că factori în esenţă iraţionali determină gândirea, comportamentul şi motivaţia umană. Freud a stabilit o discticţie între procesele primare, care se sustrag spaţiului, timpului şi principiilor logicii tradiţionale, şi procesele secundare, bazate pe principiului realităţii, pe raţionalitate. Ambele tipuri de procese caracterizează deopotrivă adultul sănătos. Pentru Freud, exemplul cel mai elocvent de manifestare a proceselor primare este visul. Dar diferitele stări meditative sunt de asemenea caracterizate de dominanţa acestor procese. Denumirea de „primar" şi „secundar" poate însă induce în eroare. Aceste adjective, sunt tributare unei viziuni în care gândirea umană conştientă este considerată ca fiind în esenţă raţională, dar secundară, iar subconştient operează procesele primare guvernate de inconştient, instincte şi alte forţe iraţionale. Dar sunt acestea din urmă într-adevăr iraţionale, în timp ce gândirea conştientă este definitv raţională?

Probleme logic izomorfe

Într-o carte a mea intitulată, *Észjárások* (Moduri de gândire) am oferit o serie de rezultate experimentale care atestă în mod cert faptul că omul nu rezolvă cu instrumentele logicii nici măcar acele probleme pentru rezolvarea cărora logica reprezintă mijlocul ideal. Principalul instrument al acestor experimente au fost *problemele logic izomorfe*. Dacă structura logică, formală a două probleme este perfect identică, atunci acestea sunt considerate a fi logic izomorfe. Cu alte cuvinte: dacă reuşim să rezolvăm o problemă cu ajutorul unui demers logic, atunci exact acelaşi demeres ne va oferi şi soluţia celei de a doua probleme, fiind nevoiţi în cel mai rău caz, să înlocuim anumite cuvinte cu altele. Această înlocuire nu presupune efort intelectual, ea poate decurge în mod automatizat, chiar şi prin utilizarea funcţiei „înlocuire" a unui editor de texte. Prin acest proces de înlocuire, din rezolvarea primei probleme se obţine rezolvarea problemei din urmă. Acest lucru este posibil tocmai datorită faptului că logica se bazează doar pe reguli formale.

Iar acum să vedem un exemplu simplu pentru o pereche de probleme logic izomorfe. Prima problemă: Să presupunem că oamenii înalţi nu sunt pitici. Putem oare deduce din aceasta că piticii nu sunt oameni înalţi? A doua problemă: să presupunem că mâncărurile bune nu sunt ieftine. Oare din asta putem deduce concluzia că mâncărurile ieftine nu sunt bune?

Cele două probleme sunt izomorfe din punct de vedere logic, deoarece dacă rezolvăm una atunci în mod automat am rezolvat-o şi pe a doua. De exemplu, în cazul primei probleme să ne gândim în felul următor: să presupunem că printre pitici există oameni înalţi. Aceştia conform ipotezei de start nu ar fi pitici. Dar aceasta nu susţine presupunerea mai sus amintită. În consecinţă, dacă oamenii înalţi nu sunt pitici suntem îndreptăţiţi să deducem în mod logic că piticii nu sunt oameni înalţi. Dacă această deducţie este corectă din punct de vedere logic, putem înlocui sintagma oameni înalţi cu sintagma mâncăruri bune şi cuvântul pitici cu sintagma preţuri ieftine. Astfel am obţinut o modalitate de a demonstra logic, felul cum deducţia se dovedeşte a fi validă şi în cazul celei de a doua probleme.

Din punct de vedere logic, ambele probleme sunt la fel de uşoare sau la fel de dificile; este imposibil să pretinzi că una dintre cele două probleme este mai complexă şi că necesită un raţionament mai aprofundat. Totuşi în cazul celor două probleme se observă că prima este rezolvată mai repde şi mai corect, iar rezolvarea celei de a doua este mai lentă şi se comit mai multe greşeli. Deci, din punct de vedere psihologic, cele două probleme nu sunt la fel de dificile. Aceasta se datorează faptului că, din punct de vedere al gândiri noastre cotidiene, cele două afirmaţii sunt diferite, cu toate că structurile lor logice sunt perfect superpozabile. Atitudinea noastră faţă de cele două ipoteze de pornire diferă, altfel percepem afirmaţia omul înalt nu este pitic, decât pe acea că, mâncarea bună nu este ieftină. Prima pare a fi un truism, iar a doua este cel mult o ipoteză de lucru. În cazul celei din urmă este mult mai probabil să comitem o eroare în cazul în care ne bazăm răspunsul pe experienţa de viaţă personală şi nu pe un raţionament logic riguros.

Citat din cartea intitulată *Észjárások* (Moduri de gândire):

„Cu timpul, în comunitatea psihologilor din acest domeniu s-a dezvoltat şi a devenit extrem de popular un sport specific: să construim probleme logic izomorfe care să difere cât mai mult posibil din punct de vedere al timpului necesar rezolvării". Scopul este formularea unor probleme, care mai devreme sau mai târziu sunt rezolvate de majoritatea oamenilor, dar rezolvarea uneia să necesite un timp mult mai îndelungat. Jocul nu este unul complet lipsit de miză, cu toate că practicarea unui sport şi stabilirea unor recorduri în sine constituie un stimulent. Cele mai bune rezultate sunt în general obţinute de psihologii care sunt capabili să pătrundă mecanismele de declanşare sau oprire a aparatului uman de deductiţie logică. S-au elaborat perechi de probleme (repet, logic perfect izomorfe!) pentru care rezolvarea celei dificile necesita un timp de 10-12 ori mai mare faţă de cealaltă.

Acest fenomen se manifestă nu doar în cazul unor probleme de logică. La sfârşitul capitolului 3. am prezentat două modalităţi particulare de reformulare a Dilemei Prizonierului. Acestea două sunt logic perfect izomorfe variantei originale. Am constatat că cele trei situaţii, perfect identice din punct de vedere logic, generează comportament de cooperare în măsuri diferite, în cazul subiecţilor experimentali. Şi

aceste trei jocuri, izomorfe din punct de vedere logic, s-au dovedit a fi fundamental diferite din punct de vedere logic.

Operaţia de refomulare logic izomorfă a unei situaţii se înscrie strict într-un cadru raţional. Astfel, schimbările ocazionale ale comportamentului nostru, ce survin în urma unor astfel de modificării ale împrejurărilor, demonstrează pe de o parte că factorii raţionali nu sunt singurii care intervin în gândirea noastră, iar pe de altă parte, arată că gândirea noastră poate fi influenţată şi prin mijloacele raţioanale.

Despre rolul raţionalităţii

De multe ori şi în cazul matematicii, soluţia se obţine prin reformularea logic izomorfă a problemei iniţiale. Matematicienii consideră întotdeuna de o eleganţă particulară descoperirea unei relaţii profunde între arii matematice aparent foarte diferite, aceasta fiind cea care de multe ori conduce la descoperiri revoluţionare. În acest caz, metodele elaborate într-un domeniu dau dintr-o dată un nou elan unui alt domeniu de cercetare aflat în stagnare. Metodele care şi-au dovedit deja eficacitatea în domeniu iniţial ajung tocmai în al doilea domeniu să îşi arate adevăratul potenţial. Acesta a fost de exemplu cazul în care mijloacele analizei matematice au fost aplicate teorie numerelor. A reieşit că maniera cea mai potrivită de studiu a unor entităţi discrete, cu o distribuţia capricioasă, precum cea a numerelor prime, este cea de a aplica funcţiile continue definite pe mulţimea numerelor complexe.

Matematica, prin natura sa, este o ştiinţă pur raţioanlă. O deducţie matematică conţine o succesiune de paşi perfect logici, excluzând orice speculaţie subiectivă. Totuşi, când un matematician gândeşte o problemă sau caută noi adevăruri matematice, nu-i trec prin minte astfel de deducţii concrete. Celebrul matematician francez, J. Hadamard a scris un voluminos eseu asupra fenomenului invenţiei în matematică în care descrie imaginile obscure şi stranii care însoţesc în mintea sa conceptele matematice. Aceste imagini, rămân perfect incomprehensibile şi confuze chiar şi pentru un profesionist. Dacă Hadamard nu ar fi fost capabil să exprime sub forma unor deducţii logice relaţiile între aceste

reprezentări, ele însele nu ar fi interesat pe nimeni. Aşa cum descrie Hadamard, şi Albert Einstein a mărturisit prezenţa unor imagini interne similare (chiar dacă în manifestare concretă acestea difereau).

După ce a declarat că „matematica este un limbaj incapabil să exprime lucruri neclare sau obscure", Henri Poincaré, unul dintre fondatorii bazelor matematice ale teoriei relativităţii, a explicat cît de diferit vede el problemele matematice în funcţie de limba în care le formulează (franceză sau engleză). Dacă în mintea sa ar acţiona doar logica, limba nu ar trebui să producă nici cea mai mică diferenţă. Nici nu produce vreo diferenţă, din momentul în care ideile sale dobândesc forma lor matematică obişnuită: definiţie - teoremă – demonstraţie.

La finalul capitolului 4. am văzut că există mai multe modalităţi de definire a conceptului de raţionalitate, toate fiind justificate deopotrivă, fără ca noi să dispunem de vreun mijloc raţional de a distinge, dintre acestea, concept*ul* raţionalităţii. În acelaşi timp, câteva trăsături sunt comune tuturor definiţiilor. Poate că nici nu trebuie să punem accentul în primul rând pe elementele logicii formale, ci mai degrabă pe faptul că *în cazul cunoştinţelor dobândite pe cale raţională, ştim nu doar ceea ce ştim, ci ştim exact şi de unde ştim ceea ce ştim*. Aceasta poate fi întotdeauna demonstrată cu ajutorul unor reguli de deducţie elementare având date câteva premise simple, cu toate că însăşi deducţia este una de durată şi dificilă.

Rezultatele experimentelor pe tema problemelor izomorfe arată că oamenii nu utilizează cu uşurinţă, cu atât mai puţin în mod automat, gândirea raţională. Acelaşi lucru este valabil şi pentru gândirea de tip meditativ. În capitolul 12 am văzut că atingerea unei stări de meditaţie profundă presupune de asemene utilizarea unor tehnici foarte complexe. În cazul cunoştinţelor obţinute prin meditaţie este mult mai dificil de stabilit într-un mod satisfăcător de unde ştim ceea ce ştim, cu toate că şi acestea pot fi cunoştinţe preţioase referitoare la diferite aspecte ale lucrurilor lumii reale. Este evident că nu e suficient să spui: ştiu pentru că în momentul în care am rupt ultima petală am rostit „mă iubeşte" sau, ştiu pentru că moneda arăta cap sau ştiu pentru că mi s-a mişcat degetul arătător stâng. Mai mult decât atât, niciun răspuns nu este exact, din moment ce ruperea petalelor, aruncarea cu banul sau

tehnica ideomotrică reprezintă doar mijloacele care permit gândirea meditativă şi manifestarea rezultatului acesteia.

Principala realizare a gândirii raţionale este că ne poate conduce nu numai la cunoaştere însăşi, ci ne poate arăta în mod clar, cum anume am ajuns la această cunoaştere. Cunoaşterea exprimată sub formă raţională poate fi transmisă relativ uşor şi fără echivoc şi altora. Cel care cunoaşte şi poate aplica regulile raţionalităţii, va învăţa mult mai uşor marea majoritate a cunoştinţelor noastre referitoare la lumea înconjurătoare: mai concret, acele cunoştinţe care pot fi exprimate într-o formă raţională. Or, cunoştinţele ştiinţifice sunt în ansamblul lor de o asemenea natură, din care cauză, cantitatea de informaţie transferabilă pe această cale nu este deloc ignorabilă. Poate că asta explică de ce este atât de larg acceptat modul de gândire raţional.

Cu toate că raţionalitatea reprezintă un mijloc eficient al comunicării, ea este un instrument mai puţin eficient al gândirii şi se dovedeşte a fi un mijloc a cărui eficienţă în cunoaşterea lumii este puternic limitată. Pentru a creşte eficienţa comunicării, de obicei ne străduim să exprimăm gândurile şi cunoştinţele noastre într-o formă raţională, cu toate că acestea nu au fost dobândite printr-un demers pur raţional. Totuşi, unii dintre noi în mod vizibil gândesc mai raţional decât alţii, deşi ei nu sunt neapărat mai deştepţi; altfel spus: nu au un succes mai mare în cunoaşterea adevărurilor lumii. Pe de altă parte, şi acei oameni care gândesc preponderent utilizând alte mijloace decât cele raţionale, în general se comportă raţional în situaţia în care trebuie să sară din faţa unei maşini care se apropie cu o viteză mare. În cele din urmă, putem afirma că în fiecare dintre noi există un anumit fel de raţionalitate. Întrebarea este dacă aceasta rezultă din *gândirea* raţională sau din altceva?

Eroarea lui Descartes

Una din principalele preocupări ale neurobiologilor este de a localiza în creierul uman arii corticale responsabile pentru diferitele noastre funcţii specifice. Odată ce această problemă este mai mult sau mai puţin rezolvată, etapa următoare constă în înţelegerea funcţionării lor coordonate şi a influenţelor lor reciproce.

Această abordare ştiinţifică strict reducţionistă a înregistrat un număr considerabil de succese, de la descoperirea centrilor vorbirii, la localizerea ariilor cerebrale asociate anumitor trăiri emoţionale specifice. De exemplu, numeroşi subiecţi, care au suferit leziuni, sau chiar o distrugere totală a centrilor vorbirii, ulterior au fost capabili să înveţe mai mult sau mai puţin să vorbească, dovada posibilităţii că o parte a funcţiilor pot fi preluate de alte arii cerebrale. Aceasta însă nu reduce cu nimic importanţa faptului că ştim care sunt ariile corticale răspunzătoare, în condiţii normale, de funcţia limbajului. Întrebările ridicate de aceste cazuri extreme pot fi deocamdată ignorate, spunând că odată ce vom cunoaşte suficient de bine funcţionarea creierului, va fi posibil să înţelegem cu claritate, care arie cerebrală este în măsură să preia funcţia altei arii, şi cum anume.

Până în prezent însă nu am reuşit să localizăm în mod cert centrul gândirii raţionale. Anumite leziuni cerebrale produc tulburări tranzitorii sau permanente ale stării de conşiinţă, însă bazele lor structurale ne sunt încă necunoscute. Este cu atât mai tulburător să constatăm că aceste leziuni se asociază de asemenea cu tulburări ale funcţiilor emoţionale. Neurobiologii presupun, din ce în ce mai mult, existenţa unei legături indisociabile între gândirea raţională şi capacitatea de a lua decizii şi emoţii, mai precis de a manifesta aşa numitele emoţii secundare. Sunt denumite emoţii secundare acele manifestări emoţionale care nu sunt consecinţa unui eveniment real, ci a unuia imaginar. Antonio Damasio, neurobiolog american de origine portugheză, spunea: „Natura, cu un truc ieftin ghidat de parcimonitatea sa, n-a creat mecanisme independente pentru exprimarea emoţiilor primare şi a celor secundare. Pur şi simplu a aranjat lucrurile astfel încât emoţiile secundare să se exprime utilizând aceleaşi canale utilizate deja de emoţiile primare."

În cartea sa, „Eroarea lui Descartes", Damasio descrie o serie de experimente ingenioase în care foloseşte tocmai această particularitate pentru a analiza relaţia dintre emoţii şi gândirea raţională. Potrivit ipotezei sale, învăţarea relaţiei dintre alegerile sau deciziile noastre şi evenimentele pozitive sau negative care decurg din acestea se traduce prin expresia unor trăiri secundare. Damasio numeşte *markeri somatici*, adică indicatori fiziologici, această categorie specifică a emoţiilor

secundare. El lansează ipoteza existenţei efective a acestor markeri, iar dacă există, aceştia ne avertizează prin intermediul unor reacţii viscerale plăcute sau neplăcute, controlându-ne astfel deciziile: această ipoteză poate fi deopotrivă promiţătoare şi periculoasă.

Din moment ce nu dispunem de capacitatea necesară procesării tuturor consecinţelor alternativelor posibile, şi a consecinţelor acestora, etc., markerii somatici îndeplinesc un rol extrem de important limitând câmpul alternativelor posibile demne de a fi luate în seamă. Această reducere nu se referă doar la limitarea alternativelor imediate, ci şi la restrângerea numărului consecinţelor posibile care trebuie luate în calcul în etapele ulterioare ale procesării. Markerii somatici se manifestă întotdeauna dacă în timpul acestei procesări apare o situaţie la care ei sunt meniţi să reacţioneze, cu alte cuvinte dacă apare o relaţie învăţată spefică, a cărei expresie sunt. Astfel ne ajută să reducem, la proporţii gestionabile, numărul alternativelor posibile: intervin în fluxul gândirii prin generarea unor senzaţii somatice, astfel ne inspiră să evităm căile „considerate a fi rele" şi să le urmăm pe cele „considerate a fi bune", fără ca ei înşişi să înţeleagă de ce consideră o cale ca fiind bună sau rea.

Pentru a-şi verifica ipotezele, Damasio a efectuat o serie de experimente, cel mai ingenios dintre ele fiind cel în care a cerut subiecţilor experimentali (pacienţi cu leziuni cerebrale sau indivizi sănătoşi) să participe la un joc de noroc. Trebuiau să tragă câte o carte dintr-unul din cele patru pachete aflate la dispoziţie, subiectul fiind cel care decidea din care pachet va extrage o carte. Dacă opta pentru unul din primele două pachete, obţinea 50$, însă anumite cărţi ale acestor pachete puteau genera o pierdere modică de 50-200$. Dacă optau pentru extragerea unei cărţi din al treilea sau al patrulea pachet, câştigul era de 100$, dar un număr relativ ridicat de cărţi al acestor pachete genera o pierdere serioasă, care putea depăşi 1000$. Pe parcursul experimentului reacţiile emoţionale au fost măsurate prin înregistrarea conductanţei electrice a pielii cu un galvanometru. Majoritatea subiecţilor experimentali au învăţat foarte repede că ultimele două pachet le aduceau câştiguri substanţiale, dar prezentau totodată un risc mai ridicat. După un timp, simplul fapt că se gândeau la posibilitatea de a extrage sau nu

următoarea carte din pachetele periculoase le genera semne ale emoţiilor secundare. Aceste emoţii se manifestau întotdeauna, deci atât atunci când extrăgeau o carte din aceste pachete, dar şi atunci când doar le trecea prin minte să o facă. Dincolo de asta, ca reacţie la câştiguri sau pierderi, subiecţii manifestau de fiecare dată şi emoţii primare.

Câţiva subiecţi care au suferit leziuni cerebrale ale anumitor arii specifice nu au reuşit să-şi însuşească strategia raţioanală, adică să evite ultimele două pachetele. În cazul lor, în ciuda prezenţei tuturor manifestărilor emoţionale, atât primare cât şi secundare, alegerea unei cărţi dintr-unul din pachetele periculoase nu era însoţită de emoţii secundare. Comportamentul lor nu se poate explica printr-un deficit al gândirii raţionale, din moment ce în alte sarcini care implicau gândire raţională, precum efectuarea unor calcule matematice, erau capabili să ofere răspunsuri corecte. De asemenea erau capabili, ca la sfârşitul jocului să identifice care dintre cele patru pachete erau periculoase. Luate separat, funcţiile lor emoţionale şi raţionale erau deci integre. Le lipsea însă aceea categorie specifică a emoţiilor secundare ce corespunde markerilor somatici, în lipsa acestora nefiind capabili şă-şi însuşească un comportament raţional.

Damasio a ales un titlu frapant pentru cartea sa, *Eroarea lui Descartes*, deoarece experimentele lui demosntrau că funcţionarea corpului şi a miţii sunt intim relaţionate. În lipsa unor senzaţii viscerale susţinute de markerii somatici, manifestarea unui comportament raţional era imposibilă. Aceasta contrazice în mod evident concepţia dualã a lui Descartes, potrivit căreia corpul şi mintea sunt două entităţi care operează distinct.

Funcţionarea markerilor somatici poate fi considerată ca fiind perfect raţională. Ei reduc relaţiile învăţate în urma experienţei la simple răspunsuri viscerale. Dacă problema ar consta chiar în realizarea unor astfel de markeri, un individ având un mod de a gândi pur raţional, de exemplu un inginer, ar recurge la aceeaşi stratagemă. Gândirea noastră însă nu utilizează aceşti markeri într-un mod perfect raţional, deoarece legăturile între problemele oferite spre rezolvare şi relaţia învăţată, legături materializate prin markeri somatici, nu sunt rezultatul clar al unei deducţii logice. De multe ori se întâmplă ca gândirea noastră să le

şi respingă. Şi subiecţii sănătoşi aleg din când în când să extragă o carte din pachetele periculoase, în ciuda avertizărilor markerilor somatici. Cu toţii părăsim din când în când căile bătătorite, şi din când în când e chiar bine că o facem!

Utilizarea în gândirea noastrea a markerilor somatici nu este pur raţională, dar nici iraţională. Acestea prefigurează relaţii a căror existenţă este foarte probabilă, este deci raţional să le luăm în considerare într-o anumită măsură. Necesitatea lor constă în faptul că acţionează în beneficiul capacităţii noastre limitate de procesare, limitând numărul alternativelor supuse analizei. *Utilizarea* markerilor somatici ţine de instrumentarul cvasi-raţional al gândirii noastre.

Unde este localizată raţionalitatea din noi

Markerii somatici reprezintă cu siguranţă doar unul dintre mecanismele fiziologice care influenţează profund gândirea noastră. Se prea poate că şi instinctele, dorinţele, nevoile biologice sau chiar şi principiile şi obişnuinţele lumii înconjurătoare, exercită efecte comparabile asupra gândiri, menită să devină raţională. Totuşi, spre deosebire de markerii somatici, acţiunea lor nu este încă confirmată de dovezi experimentale solide. Acela care a petrecut vreodată câteva zile în şir, încercând să rezolve o problemă matematică deosebit de dificilă, e foarte probabil să fi experienţiat o serie de senzaţii viscerale, interne, asemenătoare stărilor trăite de cel care rupe petalele unei flori, în căutarea unui adevăr legat de sentimentele cuiva (sau propriile sentimente?).

Specialiştii în psihanaliză, precum Freud şi Jung, consideră că gândirea conştientă este perfect raţională, chiar dacă este vorba de aşa zisele procese secundare. Cât despre procesele inconştiente, „primare", se consideră că sunt iraţionale, şi că ele constituie sursa comportamentelor noastre iraţionale în momentul în care devin dominante. Descoperirea markerilor somatici pune sub semnul întrebării această concepţie bazată pe tradiţia filosofiei raţionaliste (ex. scrierile lui Descartes). În ceea ce priveşte relevarea părţii inconşiente a psihicului, meritele incontestabile le revin lui Freud şi Jung. Ei sunt cei care au recunoscut

funcţionarea, în fiecare dintre noi, a unor forţe pe care gândirea noastră nu le cunoaşte, ca atare nici nu le ia în calcul, sau cel puţin nu în mod conştient.

Teoria jocurilor a deschis calea unei noi interpretări, potrivit căreia evenimentele se derulează concomitente pe două planuri. Primul este cel al strategiilor pure, care în sine sunt practici de joc raţionale, pertinente şi bine definite, însă utilizate izolat nici una nu este pe deplin eficientă. Al doilea plan, este cel al strategiilor mixte, definit prin probabilitatea de a alege una dintre strategiile pure.

Elementele constituente ale *primului nivel* sunt stiluri de joc, perfect coerente, previzibile şi care nu depind în niciun fel de aleator. Dacă nu luăm în considerare jocul în întegimea lui, ele pot fi considerate ca fiind perfect raţioanle. Asemenea markerilor somatici: sunt *strategii necondiţionate*.

Considerând jocul în ansamblu, putem evalua elementele celui de *al doilea nivel* ca fiind de asemenea perfect raţioanle, bineînţeles, cu condiţia să fi reuşit într-adevăr realizarea strategiei mixte optime. Acest nivel *se bazează însă în întregime pe aleator*, ceea ce conform terminologiei lui Jung este considerat un mijloc iraţional. Am văzut că pentru atingerea acestui nivel, omul, nu utilizează mijloace perfect raţionale însă nici nu apelează la simpla aruncare a unui zar. Se ridică aici o întrebare: se poate oare ca tocmai acest nivel să reprezinte nivelul gândirii conştiente, ceea ce în termenii lui Freud ar corespunde proceselor secundare, în timp ce strategiile pure ar corespunde proceselor primare?

Conform acestei accepţiuni *procesele inconştiente devin cele raţionale, în timp ce gândirea conştientă este cea care nu este pur raţională*. În cel mai bun caz, este doar cvasi-raţională.

Şi rezultatele exprimentale asupra problemelor logic izomorfe susţin această interpretare. Timpul mai redus obţinut în rezolvarea uneia dintre cele două probleme se explică de obicei prin faptul că aceasta este mai apropiată de experienţa noastră cotidiană, şi din acest motiv putem accesa mai uşor „modelele mentale” deja existente. Rezultatele experimentale confirmă această explicaţie. Mai mult, în cazul problemelor care sunt mai apropiate de viaţa cotidiană, markerii somatici pot

contribui la găsirea soluţiei, atrăgând atenţia asupra ideilor promiţătoare sau a celor care prefigurează o fundătură.

Uneori, precum în exemplul nostru despre „mâncarea bună", markerii somatici pot să influenţeze negativ deducţia logică. Din experienţa noastră cu toţii cunoaştem mâncăruri bune şi ieftine, însă în premisele formulate am asumat că nu există aşa ceva. În final, cu ajutorul logicii, analizăm cum ar arăta o lume în care premisa potrivit căreia mâncarea bună nu este ieftină, este adevărată. În fond, lumea chiar ar putea fi şi aşa, iar la prima vedere această ipoteză nu pare de ne conceput nici pentru gândirea noastră cotidiană. Pe de altă parte, toate aceste concluzii deduse (de exemplu, hrana ieftină nu este bună) sunt valabile doar în universul abstract al logicii; viaţa cotidiană nu funcţionează după asemenea principii. Markerii somatici ne atrag atenţia imediat asupra acestui lucru la fiecare pas, cu o obsesivă consecvenţă. Poate nu este atât de rău, dacă gândirea noastre nu este în exclusivitate guvernată de principiul raţionalităţii pure.

Urmând un raţionament total diferit, fizicianul englez Roger Penrose a ajuns la o concluzie similară. În catea sa, *Mintea cea nouă a împăratului*, a analizat validitatea convingerilor anumitor cercetători specialişti în domeniul inteligenţei artificiale, conform cărora, gândirea umană poate fi în totalitate descrisă cu ajutorul unui proces de manipulare raţională a simbolurilor şi deci implementabil cu ajutorul unui calculator. După un serie de cugetări asupra fizicii cuantice şi asupra teoriei algoritmilor a concluzionat: „... cred că, în timp ce procesele inconştiente pot fi descrise printr-o serie de algoritmi, activitatea conştientă, este cu totul diferită şi nu poate fi cuprinsă într-un şir de algoritmi. Este amuzant că o serie de teze avansate aici reprezintă exact opusul altora, pe care le-am întâlnit frecvent. Este frecvent susţinut faptul că gândirea conştientă se comportă de o manieră raţională, ca urmare o putem înţelege, în timp ce inconştientul este misterios. "

Atunci când în capitolul 6, am prezentat teoria jocurilor folsindumă de analogia melcului schizofrenic, am făcut observaţia că exemplul dat poate părea un pic prea psihologizat. Melcul este animat de o serie de forţe contradictorii, fiecare urmărindu-şi propriul obiectiv. Aceste forţe contradictorii, întruchipează diversele nevoi, dorinţe, instincte

ale celor două ego-uri disociate ale melcului. Utilizând noile noastre achiziţii conceptuale, am putea spune că ego-urile au dezvoltat markeri somatici care corespund propriilor lor scopuri. Dacă melcul ar acorda de fiecare dată atenţie tuturor markerilor somatici, nu ar ajunge niciodată la o decizie, deoarece aceşti markeri, în sine raţionali dealtfel, se contrazic întotdeauna. Tocmai asta l-ar face pe bietul nostru melc să-şi piardă minţile. Iată de ce în fiecare moment, melcul trebuie să aleagă pe care dintre markeri să-i ignore. Însă dacă va ignora sistematic un marker sau altul, s-ar putea ca una din funcţiile sale vitale să nu fie satisfăcută.

Rezultatul principal al reprezentanţilor psihanalizei este acela că au descoperit procesele noastre lăuntrice inconştiente. Această descoperire rămâne şi astăzi valabilă şi semnificaţia sa nu se modifică nici dacă se adevereşte cumva că de fapt, nu forţele „întunecate" ale inconştientului sunt iraţionale, ci din contră, tocmai caracterul consecvent, profund raţional al acestora este perceput de către conştientul pur raţional (care nu este nici pe departe atât de raţional), ca fiind străin, incomprehensibil şi iraţional.

„Jocuri umane"

În cartea sa, *Jocuri umane*, Eric Berne descrie o categorie particulară de jocuri cotidiene non-raţionale, pe care le-a descoperit. Dacă analizele sale se disting fundamental de modul de abordare a jocurilor putem totodată găsi şi un număr apreciabil de asemănări. Jocul caracteristic concepţiilor lui Berne este cel denumit „tăntălăul", care se poate derula în felul următor: Negru şi Alb se joacă. În cursul unei seri la Negru, Alb (tăntălăul) varsă un pahar de whisky pe rochia de seară a gazdei. Negru este pe cale să explodeze de nervi, dar situaţia nu îi permite să se manifeste. Şi poate că simte că dacă şi-ar dezvălui adevăratele sentimente, ar ceda victoria lui Alb, din moment ce acesta ar obţine exact ceea ce îşi doreşte: ar avea posibilitatea de a se supăra pe Negru, considerându-l un om necioplit şi fără suflet. După ce Negru îşi înăbuşe furia, Alb îşi prezintă scuzele. Generos. Negru i le acceptă, dar şi în

acest context Alb este cel care marchează: este dovada faptului că el, tăntălăul, un ratat prin excelenţă, îşi poate permite orice conduită, fără să fie nevoit să suporte consecinţele acesteia.

Berne continuă descrierea sa în felul următor:

„după aceea Alb, cu scopul de a distruge ceea ce îi aparţine Negrului, a făcut încă o mutare. Spargea, vărsa diverse lucruri şi murdărea totul. După ce a ars faţa de masă cu ţigara, a agăţat perdeaua cu piciorul scaunului, a vărsat sosul pe covor, Copilul din Alb era în extaz: savura ceea ce făcea, iar faptele sale erau iertate. Între timp, Negru suporta cu o oarecare satisfacţie stăpânirea de sine auto-impusă. Deci, amândoi au avut de câştigat din această situaţie nefericită, şi nu era deloc sigur că Negru doreşte să pună capăt acestei prietenii."

Berne prezintă o multitudine de jocuri similare, care se derulează într-un cuplu, între colegi de muncă, într-un bar sau într-un cabinet de psihiatrie. Cele două părţi, se lasă cu uşurinţă prinse în joc, câtă vreme situaţia le convine. Fiecare parte găseşte în această situaţie o formă de satisfacţie. De fapt jocul funcţionează într-un mod comparabil cu situaţiile capcană, descrise anterior, precum Licitaţia dolarului. După o vreme jocul devine o povară pentru cei doi participanţi, însă amândurora le este greu să pună capăt acestuia. Ieşirea din joc ar presupune renunţarea la un beneficiu psihologic, cu care s-au obişnuit, ar presupune ieşirea dintr-un sistem de comportamente familiare.

Asemenea situaţiilor capcană din teoria jocurilor, ieşirea din joc se poate realiza doar prin identificarea unui punct de vedere superior. Freud însuşi a surprins foarte clar că psihanaliza se poate transforma foarte uşor într-un joc cotidian, riscând să devină o victimă a propriei capcane. Acesta este motivul pentru care el a ţinut să afirme cu insistenţă, că el, Freud, nu se consideră a fi un freudian.

În textul său, Berne afirmă că, dacă teoria jocurilor presupune existenţa jucătorilor perfect raţionali, el este preocupat de jocurile nonraţionale, chiar iraţionale, care în opinia sa, sunt mult mai reale. Acest argument este fără îndoială contestabil: deoarece ambele accepţiuni studiază situaţii idealizate. Berne îşi analizează modelele utilizând noţiuni şi instrumente specifice psihiatriei. El analizează câştigurile psihologice care însoţesc un joc sau altul, precum şi posibilitatea de a

depăşi o anumită situaţie. John von Neumann studiază modelele sale utilizând noţiunile şi metodele matematicii şi vorbind despre utilitatea obiectivă, în cele din urmă a reuşit să spună ceva şi despre conceptul de raţionalitate. Pentru von Neumann, ieşirea din joc presupune elaborarea unei strategii mixte, a cărei eficacitate în diferitele domenii a fost analizată anterior. În cazul lui Berne, analiza antitezelor constituie modalitatea ieşirii din joc. El vede aceste antiteze exprimate cel mai adesea în trei calităţi specific umane: spontaneitate, intimitate şi a fi conştient. Dintre cele trei, spontaneitatea este cea care stă ceva mai apropape de noţiunile teoriei jocurilor, chiar dacă toate cele trei reprezintă excelente strategii cvasi-raţionale.

Berne formulează astfel antiteza jocului „tăntălău": „după ce Alb şi-a cerut scuze spunând: îmi cer scuze, în loc ca Negru să bombăne, „nu-i nimic", să spună: „aveţi dreptul să-mi puneţi soţia în dificultate, să distrugeţi mobilierul şi covoarele, dar vă rog să nu vă scuzaţi!". Astfel Negru schimbă rolul de părinte care iartă, cu cel de adult obiectiv, asumându-şi în întregime responsabilitatea de a-l fi invitat pe Alb." Astfel Negru pune capăt jocului şi oferă aceeaşi posibilitate şi lui Alb. Ieşirea dintr-o astfel de relaţie Copil-Adult-Părinte, atât de bine cunoscută pentru noi toţi şi atât de bine descrisă de Berne, este un demers dificil şi curajos. Însă nu există nicio altă posibilitate de a scăpa din situaţiile unor jocuri puternic înrădăcinate.

Paul Watzlawick, un alt psihiatru american a numit schimbare *de ordinul doi* acest tip de situaţii familiare, capabile să genereze o tragedie. El a dat exemplul următor:

„În contextul numeroasele revolte din Parisul secolului al 19-lea un ofiţer a primit ordinul să evacueze o piaţă. El a dat ordin soldaţilor lui să ocupe poziţii de tragere şi să ţintească poporul. În acel moment, în liniştea care s-a lăsat şi-a scos sabia şi a urlat cât îl ţineau plămânii: „Doamnelor şi domnilor, am primit ordinul de a evacua această piaţă şi de a deschide focul asupra ticăloşilor, dar pentru că văd înaintea mea o mulţime de cetăţeni oneşti şi respectabili îi rog să părăsească piaţa, pentru a fi sigur că voi trage doar în ticăloşi." Piaţa s-a golit în câteva minute"

Watzlawick rezumă astfel situaţia şi caracteristicile psihologice ale acestei soluţii ingenioase:

„Ofiţerul stătea faţă-n faţă cu furia mulţimii. Primeşte ordinul de a răspunde la ostilitate printr-o contra-ostilitate, pe principiul ochi pentru ochi, un exemplu tipic al schimbării de ordinul doi. Din moment ce oamenii lui sunt înarmaţi, iar poporul nu, este clar că aplicarea acestui principiu va avea efectul scontat. Dar această schimbare, privită din perspectivă mai generală, nu numai că pare absolut inutilă, dar pare să agraveze şi mai mult situaţia, punând paie pe foc. În schimb, intervenţia sa a generat o schimbare de ordinul doi, a scos situaţia din cadrul care până în acele moment îl includea şi pe el şi mulţimea, şi a reaşezat-o de-o manieră care să satisfacă toate părţile implicate".

Atitudinea ofiţerului reprezintă un caz tipic de soluţie cvasi-raţională. Nu poate fi perfect raţională, pentru că nu poate fi dedusă nicicum din logica contradictorie a situaţiei. De asemenea, nu putea să deducă această soluţie din cunoştinţele sale profesionale. În acelaşi timp nu putem să ne indoim de caracterul raţional al acesteia. Se poate întâmpla că această idee revelatoare să-i fi venit în minte ofiţerului în momentul profund meditativ în care şi-a scos sabia. Nu există nicio îndoială că ofiţerul nu s-a comportat la fel şi în alte situaţii, altfel nu ar fi ajuns în rangul de ofiţer. Această atitudine reprezintă una dintre numeroasele posibilităţi prezente în strategiile mixte ale conştiinţei sale, şi în situaţia descrisă, o gândire conştientă, cvasi-raţională a extras tocmai această soluţie.

Alte aspecte ale jocului

Pentru a descrie jocurile inventate de el, Eric Berne nu a apelat la teoria jocurilor. În prefaţa cărţii sale, el a încercat să marcheze această diferenţă: „Trebuie să distingem clar analiza tranzacţională a jocurilor de sora ei, care în prezent înregistrează o dezvoltare spectaculoasă, teoria jocurilor." Bern pe bună dreptate rezolvă „sora" într-o manieră atât de succintă, din moment ce atât problemele cât şi metodele celor două abordări erau fundamental diferite. Aşa cum nu există o cale unică, sigură de a defini coceptul de raţionalitate, aşa nici teoria matematică a jocurilor nu reprezintă unicul mijloc de analiză a jocurilor. Dincolo de calea deschisă de Eric Berne, în analiza jocurilor mai există o serie de abordări alternative fructuoase.

De exemplu, renumitul neurobiolog maghiar, Endre Grastyán şi colegii lui, au arătat că o serie de activităţi care sunt perfect inutile din punct de vedere al supravieţuirii, au efecte fiziologice care sunt indispensabile pentru sănătatea animalului. Iată, un aspect al jocului, care a fost în întregime ignorat de teoria jocurilor, în ciuda importanţei sale deosebite. Rezultatele înregistrate de Grastyán arată că jocul, tocmai prin caracterul său absolut inutil din punct de vedere al supravieţuirii, generează efectele fiziologice esenţiale menţinerii stării de sănătate. Endre Grastyán scris: „Pedeapsa nu poate convige un individ să intre în joc şi în acelaşi timp este imposibil să recompensăm un jucător în afara contextului jocului. Jocul este susţinut de propriile sale recompense... Dacă reuşitele maimuţei, care joacă puzzle doar pentru propria-i plăcere, sunt recompensate cu banane, în cele din urmă, acesta va abandona jocul... Adevăratul joc se derulează exclusiv în plan moral, reprezintă cel mai moral act posibil, deoarece sursa plăcerii este identică întocmai cu respectarea regulilor de joc.” Legat de toate aceste întrebări fundamentale, teoria jocurilor n-a avut nimic de zis.

Din alt punct de vedere şi cu alte mijloace analizează filosofii relevanţa filosofică, istorică şi culturală a jocului. Ei nu vor fi satisfăcuţi de abordarea intuitivă a jocului, aşa cum l-am abordat noi, dar nici măcar cea mai strictă definiţie matematică nu ar putea explica într-un mod satisfăcător pentru ei multitudinea problemelor fundamentale ale conceptului de joc. Istoricul Johan Huizinga, pe care l-am citat în capitolul precedent cu ocazia discuţiei despre spargerea jocurilor, consacră nu mai puţin de 18 pagini din opera sa doar studiuluil expresiilor care se referă la joc în diferitele limbi, de la greacă la chineză, trecând prin germană şi sanscrită. Un alt pasaj ilustrează concludent maniera sa de a aborda această problematică:

„Prin intermediul jocului, fie că vrem, fie că nu, ajungem să cunoaştem Spiritul. Deoarece jocul nu este materie, oricare ar fi esenţa ei. Chiar şi în lumea animală, jocul depăşeşte limitele existenţei fizice. Dacă privim jocul din perspectiva unei concepţii deterministe, a lumii guvernate de forţe, atunci în sensul cel mai strict al cuvântului, acesta este ceva „superabundans”, ceva inutil. Doar forţa Spiritului care nu cunoaşte limitele determinismului absolut, poate ridica jocul în împărăţia Posibilului, Acceptabilului şi Inteligibilului. Jocul ne demonstrează întotdeauna, în modul cel mai elevat, caracterul supra-logic al locului nostru în univers. Animalele

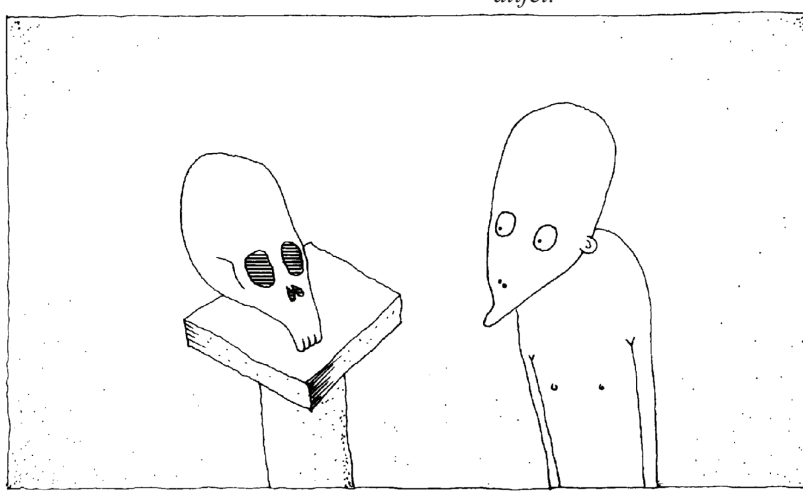
se pot juca: ele sunt mai mult decât mecanisme. Noi ne jucăm şi suntem conştienţi de joc: suntem deci mai mult decât fiinţe raţionale, deoarece jocul este iraţional."

Teoriei lui von Neumann nu are de ce să îi fie ruşine pentru că nu poate răspunde la întrebările ridicate de Huizinga, aşa cum nu poate răspunde nici la problemele legate de aspecte fiziologice ale jocului. Cu atât mai interesant este că, pe parcursul ultimului nostru capitol, vom ajunge la concluzii care se aseamănă cu cele susţinute de Huizinga. Aceasta arată, pe de o parte, forţa covârşitoare a gândirii ştiinţifice, şi pe de altă parte, diversitatea căilor ce pot fi urmate spre a ajunge idei similare.

15

MULTE CĂI DUC SPRE NIRVANA

Cu toţii suntem la fel, dar altfel.



O veche povestioarăspune că un împărat le-a poruncit înţelepţilor de la curtea sa să rezume esenţa ştiinţelor într-o singură carte. După dezbateri lungi, care au durat ani de zile, savanţii i-au prezentat împăratului o carte voluminoasă. Împăratul, care între timp îmbătrânise, şi-a dat seama că nu mai avea timp să înţeleagă tot ceea ce conţinea cartea şi le poruncit savanţilor să rezume esenţa ei cât se poate de succint. Până când savanţii au terminat rezumatul, împăratul a îmbătrânit şi mai mult şi simţea că nu va mai avea timp să înţeleagă nici măcar această

cărticică. Confruntat cu această situaţie, i-a poruncit celui mai înţelept savant al său să rezume cartea într-o singură frază. După un timp îndelungat de gândire, într-un final, savantul l-a anunţat pe împărat că a formulat fraza cerută. Aceasta suna astfel: Lumea este complexă.

Dacă într-o situaţie similară ar trebui să rezum cea mai importantă învăţătură a studiilor mele în psihologie aş spune: *Suntem diferiţi.* Dacă aş mai putea completa cu încă o propoziţie, atunci aş mai anexa şi învăţăturile mele decantate din psihologia generală şi experimentală: Este uluitoare *asemănarea dintre noi în ceea ce priveşte procesele de bază.* Iar dacă ar trebui să rezum despre ce este vorba în această carte, probabil aş spune: Despre *cum ar putea fi împăcate aceste două concluzii.*

Probabil că aceasta ar fi replica mea, însă nu sunt sigur. Poate că pe baza dispoziţiei mele de moment aş accentua un anumit aspect, de exemplu rolul teoriei jocurilor în modelarea concepţiilor aparţinând diferitelor domenii ale ştiinţei, varietatea raţionalităţii sau cvasi-raţionalitatea cunoaşterii meditative. Eu, în viaţa mea, la fel ca noi toţi, utilizez strategii mixte. Aceasta stă la baza diferenţei şi în acelaşi timp a similarităţii dintre noi. Cu toţii utilizăm strategii mixte în gândirea noastră, aceasta este baza asemănării dintre noi. Însă strategiile pure, care alcătuiesc strategiile mixte, respectiv modul de combinare al acestora, sunt specifice individului; aceasta este sursa diversităţii gândirii şi personalităţii noastre.

Există mai multe căi de cunoaştere a lumii. Ştiinţele naturii ne-au demonstrat cât de eficient poate fi demersul pur raţional în procesul cunoaşterii. Însă, pentru atingerea armoniei interne, a echilibrului sufletesc, metodele meditative, de exemplu filosofia orientală, s-au dovedit a fi mult mai eficiente. Cu ajutorul teoriei jocurilor am reuşit să înţelegem cum pot coexista în marele joc al Naturii mai multe strategii complet opuse (genă egoistă şi selecţie de grup, raţionalitate şi intuiţie) şi cum pot acestea să conducă spre un echilibru de ordin superior, în lume şi în gândirea umană. În acelaşi timp, pe baza teoriei jocurilor, am reuşit să înţelegem mult mai bine şi natura *anumitor* strategii specifice.

Natura cunoaşterii raţionale

„Aspectul cel mai greu de înţeles al lumii este că poate fi înţeleasă" – spunea Albert Einstein. Aceasta a fost crezul ştiinţific al lui Einstein. În cartea sa *Cum văd eu lumea?* descrie în detaliu cum a fost ghidat în toate descoperirile sale de convingerea neclintită că lumea poate fi înţeleasă.

Întrebarea: de ce este lumea cognoscibilă? - se situează în percepţia lui Einstein în afara lucrurilor care trebuie înţelese. Aceasta nu reprezintă o problemă ştiinţifică. Ce înseamnă cognoscibilitatea lumii, sau cel puţin ce înseamnă să înţelegem un fenomen, este de la sine înţeles pentru orice om de ştiinţă. Aceasta este *definiţia* omului de ştiinţă: cel care nu simte foarte clar acest lucru nu este recunoscut de colegi ca fiind membru al comunităţii ştiinţifice. Dacă totuşi cineva s-ar *coborî* la o discuţie cu o persoană care nu simte clar faptul că lumea este cognoscibilă, dezbaterea nu ar mai fi considerată una ştiinţifică, ci mai degrabă o dispută cu un „necioplit", eventual o luptă împotriva „prostiei", împotriva „întunericului" intelectual. Pentru oamenii de ştiinţă punctele de pornire spre cunoaşterea lumii sunt extrem de clare şi neechivoce; cel care nu acceptă aceste lucruri, în opinia lor, se poziţionează împotriva raţionalităţii pure.

Omul de ştiinţă se bazează exclusiv pe rezultate empirice şi ipoteze (modele) bine definite, iar concluziile sunt deduse cu ajutorul unui demers *pur raţional*, de preferinţă prin utilizarea logicii pure. Esenţa acestei metode este *excluderea oricărui fel de subiectivism*. Regulile jocului sunt de aşa natură că, două persoane diferite, pornind de la aceleaşi rezultate empirice şi ipoteze, *teoretic*, ar trebui să ajungă la aceleaşi concluzii, cu condiţia să aibă aceleaşi capacităţi mentale.

Cu toate acestea, în comunitatea ştiinţifică, există nenumărate dezbateri încinse. De regulă însă, nu se dezbate dacă anumite deducţii logice sau raţionamente sunt sau nu acceptabile, ci se dispută dacă prezumţiile de start sunt sau nu valide. Dacă rezultatele empirice sunt îndoielnice, sau modul de deducţie este discutabil, atunci disputele se rezolvă de obicei destul de repede. Oamenii de ştiinţă sunt profund convinşi că aceste probleme au o soluţie obiectivă, ajungând în acest fel

destul de repede la un consens. Celebrele dispute ştiinţifice într-adevăr durabile, se referă la ipotezele de start, la teorii şi modele. Chiar şi în aceste situaţii, disputele ştiinţifice se declanşează numai dacă metodele fiecărei teorii concurente sunt compatibile cu abordarea ştiinţifică, adică: teoria poate fi formulată în mod pur raţional, astfel încât, aceasta să poată fi abordată, cel puţin teoretic, în cadrul unui sistem formal.

Cel puţin teoretic, deoarece din punct de vedere practic acest lucru este uneori foarte greu, poate chiar imposibil de realizat. În general, avem dificultăţi considerabile în utilizarea instrumentarului, de altfel foarte eficient, al logicii formale. Însuşi savantul gândeşte în mod intuitiv chiar şi acele probleme, ale căror eventuale soluţii se transformă ulterior în raţionamente pur logice. Mai mult, deseori însăşi decizia asupra caracterului ştiinţific al unor raţionamente se realizează în mod intuitiv. Ecuaţia lui Schrödinger a fost foarte repede acceptă de către fizicieni, cu toate că modul de deducţie al ecuaţiei este inacceptabil din punct de vedere formal. Poate *tocmai din acest motiv* a reuşit să ofere un sistem de pornire absolut nou, unul care diferă substanţial de abordările precedente. Însă această teorie nouă a fost compatibilă cu gândirea intuitivă a acelor fizicieni cărora nici nu le-a trecut prin minte aşa ceva până atunci; a reuşit să se integreze în intuiţia fizică deja existentă, schimbând-o totodată radical. Aceasta este esenţa fiecărei idei geniale. Aspectul cel mai greu de înţeles al ideilor geniale este că sunt inteligibile.

Esenţa *intuiţiei ştiinţifice* constă în aceea că, cercetătorul gândind pur intuitiv, *simte* în fiecare moment că dacă ideile sale conduc spre o soluţie viabilă, atunci aceasta va putea fi exprimată şi prin utilizarea instrumentelor raţionalităţii. Acest simţ ghidează intuiţia ştiinţifică şi o diferenţiază de alte forme ale intuiţiei. Această capacitate intuitivă se dezvoltă pe parcursul formării unui savant. În cadrul dezbaterilor ştiinţifice, savanţii îşi permit să se exprime nu numai prin modalitatea, greoaie şi lentă, a raţionalităţii. În publicaţiile ştiinţifice elaborate, formulările intuitive nu-şi au locul, însă în dezbateri deschise ele sunt acceptate deoarece toţi cei implicaţi în dezbatere simt dacă raţionamentul partenerului poate fi considerat sau nu ştiinţific. Această evaluare nu se bazează pe criterii formale, ci mai degrabă pe un fel de „auz muzical”.

Savantul simte dizarmonia şi, în consecinţă, falsitatea acelor idei, care n-au nicio şansă de a fi transformate cu timpul în deducţii logice şi explicitate printr-un demers pur raţional. Această intuiţie poate fi comparată cu reglarea butonului de radio, când deodată ne atrage atenţia un sunet. Cu toate că n-am înţeles niciun cuvânt, suntem siguri că pe frecvenţa respectivă se emite în limba română.

Metoda ştiinţifică ne permite să abordăm doar probleme extrem de bine conturate, acest aspect fiind strâns legat de esenţa metodei. Altfel nici nu ar exista şanse ca, în timp, rezolvarea problemei să se transforme într-un raţionament logic. În mod paradoxal însă, în multe cazuri, tocmai astfel de întrebări punctuale au condus la soluţii generalizabile, cum ar fi legea conservării energiei. Mai mult chiar, asemenea întrebări foarte punctuale, au dus şi la rezultate cum ar fi teorema lui Gödel, care a pus în evidenţă limitele sistemelor formale. La sfârşitul capitolului 4, am văzut că bazându-se pe teorema lui Gödel, teoria jocurilor, operând cu metodele raţionalităţii pure, a reuşit să evidenţieze limitele conceptului de raţionalitate: nici una din definiţiile raţionalităţii nu poate exprima raţionalitatea umană în diferitele ipostaze ale ei. Pentru orice definiţie a raţionalităţii, oricare ar fi ea, se poate elabora un joc în care conceptul definit produce rezultate evident greşite, cu toate că în acelaşi joc un alt tip de definiţie (a raţionalităţii, bineînţeles) oferă rezultate corecte.

Acest lucru însă, nu pune în niciun fel sub semnul întrebării validitatea raţionalităţii ca şi metodă de cunoaştere, ba chiar o justifică şi o întăreşte. Asemenea rezultate generale, care îşi relevă clar limitele sferei de valabilitate, au putut fi obţinute doar prin astfel de metode raţionale. Într-un anumit sens, putem să considerăm acest fapt liniştitor: încrederea în cogniscibilitatea lumii care îşi poate dezvălui propriile sale limite prin intermediul propriilor instrumente. Astfel, vom accepta mai uşor faptul că suntem condamnaţi la schimbarea continuă a sistemelor noastre de gândire.

Natura cunoaşterii mistice

Maestrul Eckhart, ilustrul reprezentant al misticii medievale germane, la sfârşitul unei ideaţii extrem de complicate şi profunde scrie:

„Atunci când m-am revărsat din Dumnezeu, toate făpturile au rostit: Dumnezeu există. Aceasta însă nu mă poate face fericit, devreme ce astfel mă recunosc ca fiind o creatură. Croindu-mi drum acolo unde sunt liber de propria-mi voinţă, eliberat chiar de voinţa lui Dumnezeu, de toate creaţiile sale şi de însuşi Dumnezeu, acolo voi fi deasupra tuturor creaturilor, şi nu voi fi nici Dumnezeu, nici creatură, ci mai degrabă voi fi ceea ce am fost şi ceea ce rămân acum şi pentru totdeauna. Acolo voi dobândi o forţă care mă va ridica deasupra tuturor îngerilor, şi odată cu ea şi o comoară atât de preţioasă încât nici Dumnezeu şi nici una dintre creaţiile sale nu-mi vor mai fi suficiente, devreme ce urmând această cale voi recunoaşte că Dumnezeu şi eu suntem unul. Acolo voi fi ceea ce am fost, acolo nici nu cresc nici nu descresc, pentru că sunt cauza care mişcă toate lucrurile, fără a se mişca ea însăşi. Aici Dumnezeu nu-şi găseşte loc în om, căci omul prin această sărăcie dobândeşte exact ceea ce a fost întotdeauna şi rămâne pe veci. Aici Dumnezeu este acelaşi cu sufletul şi aceasta este cea mai profundă sărăcie ce ne-a fost dat s-o cunoaştem”.

După care maestrul Eckhart continuă: „Cel care nu înţelege rostul acestor vorbe să nu-şi amărască inima. Până ce omul nu se aseamănă întru totul cu acest Adevăr, nu va înţelege aceste vorbe”.

Esenţa cunoaşterii raţionale este convingerea conform căreia lumea *poate fi înţeleasă în întregime.* Baza cunoaşterii mistice este convingerea fermă că lumea *poate fi experienţiată în întregime*. Viziunea raţională asupra lumii se bazează în exclusivitate pe fapte empirice, care sunt accesibile cu ajutorul organelor senzoriale fizice, iar oricare altă cunoştinţă este produsul raţionamentelor logice. Conform concepţiei mistice însă, prin purificare, omul poate dobândi aptitudini prin care poate atinge integrarea perfectă în lume, prin care poate deveni una cu lumea, neputând face distincţie între sine şi non-sine, între lumea internă şi cea externă. În acest context, logica şi raţionalitatea rămân lipsite de sens, deoarece acestea au menirea de a distinge şi de a sistematiza în lume, iar orice distingere ne distanţează de experienţa profundă a contopirii cu lumea. Cel ce poate atinge această stare, să devină una cu

lumea, va putea cunoaşte lumea. Convingerea în unitatea fundamentală a lumii şi în posibilitatea experienţierii acesteia, este ideea de bază a oricărei mistici.

În povestea lui Saint-Exupéry, vulpea, îmblânzită de micul prinţ, îi dezvăluie acestuia un mare secret: „Limpede nu vezi decât cu inima. Ochii nu pot să pătrundă-n miezul lucrurilor." Concepţia raţională a lumii este în concordanţă cu a doua propoziţie, şi *tocmai din această cauză,* avem nevoie de puterea minţii şi de aplicarea raţionamentelor complexe. Conform concepţiei mistice, nici inima, nici mintea nu ne ajută în înţelegerea lumii, ba chiar ne împiedică. Pentru a simţii unitatea mistică a lumii, trebuie să dezvoltăm un nou "organ perceptiv". Iar acest organ perceptiv poate fi doar fiinţa noastră în unitatea ei, pentru că dacă ar fi doar o parte din noi, un "organ" real, aceasta ar impune o nouă diferenţiere. Experienţierea unităţii mistice a lumii este o stare cu totul şi cu totul specială a conştiinţei noastre. În mod logic nu putem deduce de nicăieri că o astfel de stare ar putea exista, cu toate că, prin raţionamente logice, nici nu putem infirma existenţa acesteia.

Nici faptul că experienţa mistică se leagă, de regulă, de vreo revelaţie religioasă nu este o consecinţă logică a concepţiei mistice. De cele mai multe ori se leagă, dar acest lucru nu este absolut necesar. Misticii orientali relatează experienţe mistice surprinzător de similare cu cele descrise de maestrul Eckhart, cu toate că fondul religios diferă fundamental nu numai de cel al maestrului Eckhart, dar şi între ei; câteodată aceasta experienţă nu este una coştientizată, ca în cazul maestrului zen Dógen Zenji, care a fost de altfel contemporan al maestrului Eckhart.

În budhismul zen, culmea revelaţiei mistice, în care omul simte identitatea perfectă cu lumea, se numeşte *satori* sau *iluminare*. Această experienţă nu poate fi exprimată prin cuvinte, pentru că esenţa acesteia o constituie tocmai faptul că în final omul transcende perfect cuvintele care sunt mijloacele diferenţierii şi ale separării. Iluminarea este o experienţă profund ecstatică, în urma căreia omul nu va mai putea privi lumea ca înainte. Atingerea stării satori este forma extremă a cunoaşterii meditative.

Atingerea stării satori poate fi recunoscută de ceilalţi maeştri ilu-

minaţi, şi asupra acestui lucru sunt de obicei perfect de acord. Acesta nu se evaluează pe baza unor semne externe, cum nici în comunitatea ştiinţifică faptul că cineva gândeşte în mod ştiinţific nu se determină pe baza unor sisteme formale. Şi în acest caz, de mai mare folos este un fel de "auz muzical"; în toate manifestările unui om iluminat putem simţi un fel de armonie pură. Pentru a percepe acest lucru nu trebuie neapărat ca cineva să fie iluminat. În omul iluminat simţim involuntar o anumită congruenţă internă, în modul său – de altfel inexplicabil – de a se orienta în lume cu o linişte internă. Omul cotidian poate fi pentru o vreme înşelat de şarlatani care se autointitulează iluminaţi, însă iluminaţii autentici nu pot fi induşi niciodată în eroare.

Unul dintre marii maeştri zen ai secolului nostru, Daisetz Teitaro Suzuki, afirmă în mod ferm că maestrul Eckhart s-a iluminat, a ajuns la starea *satori*. Citatele de mai sus ale maestrului Eckhart pot fi formulate în mod autentic numai de misticii iluminaţi; în gura altora ele ar fi false.

Şi dacă le-aş spune eu ar suna fals. Pentru mine drumul spre cunoaşterea lumii, inclusiv spre cunoaşterea altor moduri de cunoaştere mai importante, duce mai degrabă prin raţionalitate, prin ştiinţă. Am încercat să înţelegem şi comportamentul electronilor sau a ghidrinului fără să încercăm să devenim electroni, sau ghidrini. Citând pe poetul József Attila: „cu oricâtă iscusinţă pisica nu poate prinde / totodată şoarece afară şi înăuntru."

Doctrina de bază a cunoaşterii ştiinţifice este obiectivitatea externă. Experimentele ştiinţifice, în principiu, pot fi repetate oricând şi de oricine, deşi nu oricine ar fi în stare să sacrifice mai multe sute de milioane de dolari pentru construirea unui accelerator de particule. Pentru reproducerea rezultatelor ştiinţifice este nevoie de mulţi bani şi multă învăţătură, dar dacă cineva este în stare să investească toate acestea, se poate convinge de validitatea rezultatelor, indiferent în ce ar crede de altfel.

Mijlocul cunoaşterii mistice este întreaga personalitate (întregul eu) a observatorului, o abilitate senzorială dezvoltată specific în cadrul eului. Din acest motiv, natura cunoaşterii mistice este în totalitate subiectivă. Ştiinţa încearcă să alunge din gândire, prin orice mijloace, tot ce ţine de mistică. Totodată, replicabilitatea experienţei este primordială

şi în misticismul oriental. Cu toate că fondul filosofic şi religios este diferit, concepţia despre lume al maeştrilor mistici este atât de asemănătoare, încât nu se justifică subaprecierea acestui mod de cunoaştere, stigmatizându-l drept subiectiv şi considerând rezultatele obţinute doar probleme pur teologice. Dezvoltarea capacităţii de iluminare mistică constituie performanţa de vârf a metodelor noastre de cunoaştere cvasi-raţionale, meditative.

Fritjof Capra, în cartea întitulată „Taoul fizicii", scrie: „Savanţii şi misticii au dezvoltat metode atât de subtile şi rafinate de observare a naturii, încât acestea nu sunt accesibile laicilor. O pagină dintr-o revistă de specialitate de fizică experimentală este pentru un laic la fel de misterioasă şi neaccesibilă precum o mandală Tibetană." Capra prezintă multe paralelisme între concepţia lumii din perspectiva fizicii cuantice şi a misticismului oriental, iar prioritatea temporală aparţine, fără discuţii, celei din urmă.

Raţionalitatea, ca şi tehnică de distanţare

Omul a elaborat strategii foarte variate pentru realizarea gândirii conştiente, cvasi-raţionale. Una dintre aceste metode generale importante este distanţarea, metoda prezentată la sfârşitul capitolului 11. Distanţarea oferă posibilitatea rezolvării practice a problemei, încă neelucidate teoretic, de inducere a stării pure prin auto-observare. Prin distanţare se asigură funcţionarea concomitentă a psihicului în stare mixtă (de bază) şi a psihicului ca şi observator.

Atât gândirea conştientă, cât şi procesele inconştiente, sunt părţi integrante ale psihicului. Cele din urmă bombardează continuu gândirea conştientă cu marcherii lor somatici (vezi pagina 274), asigurând astfel menţinerea continuă a stării mixte naturale. Însă, în momentul în care omul ia o decizie, va lua în considerare doar câţiva dintre toţi aceşti marcheri: în aceste situaţii omul trebuie să îşi autoinducă o stare pură cel puţin pentru moment. Distanţarea deserveşte tocmai acestui scop, anume acela ca, în procesul luării deciziei, psihicul să ia în considerare nu doar marcherii somatici ci şi legăturile, conexiunile şi cauzele lor, apropiindu-se astfel de o decizie într-adevăr raţională.

Ca urmare, *aproape orice mijloc* ce se poate interpune între marcherul somatic şi factorul cauzal care a dus la generarea lui, este eficient în atingerea acestui scop: ruperea petalelor unei flori, proiectarea unui scenariu pe un ecran imaginar, orice cu ajutorul căruia situaţia poate fi pusă într-un cadru în care sunt valabile alte „reguli de joc" decât cele care guvernează în mod natural funcţionarea psihicului - orice ajută la disocierea observatorului de obiectul observării. Şi logica la rândul său are o asemenea funcţie: este un mijloc firesc al gândirii umane care nu se iniţiază în mod spontan. *De aceea şi logica poate deservi acest scop.* Astfel, cadrul ales poate fi pur raţional, ba chiar şi ştiinţific.

Unii sunt în stare să-şi dezvolte deprinderile logice la un nivel atât de înalt încât, şi în situaţii foarte complicate, pot aplica regulile logicii, mai mult pot rezolva cu succes şi probleme cu ajutorul unor raţionamente logice complexe, pe care alţii le rezolvă foarte simplu prin intuiţia lor cotidiană. Până la un anumit nivel, toţi dezvoltăm deprinderi de utilizare a logicii, fiindcă în şcoală i se atribuie o atenţie deosebită acestei metode. Probabil nu pentru că aceasta ar fi un instrument important al psihicului, implicat în procesele decizionale, ci pentru că aceasta constituie cadrul *optim* de comunicare univocă a cunoştinţelor. Astfel, dacă logica (eventual cu ajutorul eficient al marcherilor somatici) ne poate duce în câţiva paşi la rezolvarea problemei, atunci este destul de probabil că vom alege această cale, evitând hocus-pocusul metodei distanţării.

În principiu, distanţarea este o metodă meditativă, dar din când în când folosim şi logica în acest scop: cu ajutorul ei putem admira conexiunile neobişnuite ale lumii şi putem să ne induce o stare sufletească în care acestea devin fireşti pentru gândirea noastră.

Dincolo de raţionalitate

Raţionalitatea nu oferă un răspuns la întrebarea: cu ce mijloace poate fi rezolvată o problemă în cazul în care nu există o rezolvare raţională pentru ea? Această întrebare seamănă, din punct de vedere formal, cu acele paradoxuri cu care ne-am jucat în copilărie fără ca acestea să ne fi marchat în vreun fel. De exemplu, este în stare Dumnezeu să creeze

un bolovan atât de mare pe care nu-l poate ridica nici el însuşi? Acest paradox mărunt poate fi dezlegat în mai multe feluri, de exemplu: dacă cineva creează ceva, nu este absolut necesar să îl şi ridice. Dar pentru un om credincios întrebarea însăşi este lipsită de sens, deoarece oricare ar fi răspunsul, acesta nu are nicio consecinţă asupra credinţei sale.

Întrebarea referitoare la raţionalitate taie însă în carne vie în cazul unui om care ar dori să creadă în forţa raţionalităţii. Teorema lui Gödel a dovedit că într-adevăr pot exista cazuri în care problema se formulează în termenii raţionalităţii pure, fără ca ea să aibă o rezolvare raţională. Nu în sensul că nu găsim rezolvarea, ci în sensul că rezolvarea nu există.

La provocarea lansată de teorema lui Gödel, ştiinţa a răspuns că suntem condamnaţi la schimbarea veşnică a sistemelor ştiinţifice. Dincolo de raţionalitate există o altă raţionalitate cu o putere explicativă sporită, şi dincolo de acesta, o altă raţionalitate. Alţii explică acest lucru, în esenţă în mod identic, astfel: raţionalitatea valabilă în cadrul unei discipline nu coincide cu raţionalitatea valabilă în altă disciplină. Nu din cauză că acestea s-ar contrazice între ele, ci pentru că toate acestea laolaltă ar fi prea complicate pentru înţelegerea umană. Iar disciplinele se diversifică în mod inevitabil...

Natura a dat alt răspuns la această problemă. Răspunsul ei ar putea fi acesta: *raţionalitatea însăşi este un concept creat de oameni, la fel ca locul sau viteza. Este un concept bun, se pot crea mijloace de cunoaştere excelente cu ajutorul ei. Eu nu intru în contradicţie cu ea, dar nici nu funcţionez conform ei. Pentru voi mijlocul de bază al gândirii rămâne cvasi-raţionalitatea, cu variantele sale multiple. Dacă cumva sunteţi destoinici, într-un mod mistic, aţi putea (pre)simţi totuşi conceptele mele adevărate.*

Teoria jocurilor a lărgit mult sfera problemelor rezolvabile cu mijloace raţionale. A făcut posibilă cercetarea pur raţională a unor probleme care până atunci nu au putut fi studiate printr-o abordare raţională. Ca exemplu, am putea aminti jocurile pur competitive, care astăzi, cunoscând teza lui von Neumann, pot fi analizate cu mijloace pur raţionale. Nu mai avem nevoie de „bucle logice" intuitive fără speranţă, de genul „eu gândesc că tu gândeşti că eu..." O consecinţă şi mai

de seamă a descoperirii teoriei jocurilor a fost reconsiderarea funcţiei hazardului – recunoaşterea faptului că hazardul poate fi unul dintre mijloacele raţionalităţii pure. Cu ajutorul acestuia am putut înţelege cum pot aproxima modurile de gândire cvasi-raţionale o raţionalitate de grad superior, de exemplu o strategie mixtă optimă sau o strategie stabilă din punct de vedere evolutiv. Acum ne-am putea gândi din nou că prin aceasta ne-am apropiat de cunoaşterea principiilor fundamentale de funcţionare a naturii. S-ar putea să fie aşa; viitorul va decide.

Consecinţele teoremei lui Gödel însă nu pot fi depăşite nici măcar în acest fel. Ba chiar mai mult, problemele de tip Gödel s-au înmulţit: a devenit clar că există mai multe concepte de raţionalitate şi că nu există niciun mijloc raţional cu ajutorul căruia s-ar putea face deosebire între ele. Acceptând orice fel de concept de raţionalitate, iese la iveală că *raţionalitatea însăşi* poate fi numai unul dintre diversele mijloace cvasi-raţionale pe care le utilizăm.

Teorema lui Gödel a zguduit serios ştiinţa. Însăşi temeiul credinţei în concepţia ştiinţifică a lumii a devenit îndoielnic, au trecut câteva decenii până când oamenii de ştiinţă au reuşit să accepte, chiar să se mândrească, cu limitele teoretice ale ştiinţei şi cu reuşita extraordinară de a demonstra acest lucru. Pentru gândirea mistică, descoperirea fenomenului lui Gödel nu provoacă surpriză, fiindcă mijlocul principal al acesteia l-a constituit întotdeauna depăşirea logicii. De aceea s-a dovedit a fi un mijloc la fel de eficient în crearea armoniei noastre interne, precum şi un mijloc excelent în întemeierea cuceririlor tehnice ale ştiinţei.

Beneficiul poate cel mai important adus de teoria jocurilor este acela că ne-a ajutat să descoperim noi criterii de raţionalitate care aşteaptă să fie integrate cât mai curând în strategiile de gândire cvasi-raţională, dacă dorim să evităm dispariţia speciei umane. Rezultatele dezamăgitoare ale Licitaţiei dolarului sau Dilemei prizonierului au arătat că oamenii au tendinţa să cadă în capcanele unor jocuri pe care animalele le pot evita cu uşurinţă.

Nu este sigur că acest lucru avantajează animalele. Animalele – conform cunoştinţelor noastre actuale – nu posedă procese secundare, gândire conştientă, cu ajutorul cărora să se adapteze într-o anumită măsură *diferitelor* raţionalităţi. Procesele lor primare de gândire fie se

adaptează la raţionalităţile pe care selecţia naturală le favorizează la un moment dat, fie vor dispărea mai devreme sau mai târziu. Suntem înconjuraţi de animale care nu au dispărut, deci nu-i de mirare dacă ele se dovedesc a fi raţionale.

Se poate că doar recent s-au dovedit a fi importanţi acei factori pe care Licitaţia dolarului şi Dilema prizonierului îi modelează. De exemplu, problema ocrotirii mediului înconjurător este relativ nouă prin prisma evoluţiei. Dacă o specie de animale ar ajunge într-o capcană similară, ar dispărea cu siguranţă şi locul ei ar fi preluat de o specie ale cărei procese raţionale primare s-ar plia pe logica noii situaţii. Evoluţia ar găsi acea îmbinare optimă a selecţiei la nivel de genă şi a selecţiei de grup, care ar favoriza formarea unei specii mai prielnice, gata să coopereze.

Omul însă are darul gândirii conştiente şi prin autocunoaştere reuşeşte să ia decizia schimbării strategiei mixte actuale, păstrându-şi astfel capacitatea de supravieţuire, chiar şi într-un mediu schimbător.

Cele două componente ale gândirii

Una dintre tezele fundamentale ale filozofiei zen este aceea că zenul nu poate fi definit. Dar nici această afirmaţie nu este definitorie, deoarece astfel ar putea fi definibil. Totuşi, dacă ucenicul întreabă, maestrul trebuie să dea un răspuns. Răspunsul se dă în funcţie de nivelul de elevare al ucenicului în calea sa către iluminare. Să vedem câteva răspunsuri caracteristice: “Trei braţe de cânepă”, “Sac de orez, ce eşti!”, “Tocmai această conştiinţă e Buddha”, “Nici conştiinţă, nici Buddha”, “Chiparosul din grădină.” Un răspuns poate fi şi o lovitură de bâtă neaşteptată din partea maestrului, fără niciun comentariu, sau altădată, tăierea bruscă a degetului celui care întreabă. Răspunsul este în funcţie de ce este necesar ucenicului, ca ultim impuls pentru atingerea stării satori.

Ca şi cum ar fi o culegere de exemple de învăţături pentru înţelegerea noţiunii strategiei mixte. Noi ne-am folosit de alte metode pentru introducerea strategiei mixte, deoarece în această carte folosim limbajul raţionalităţii. Am discutat despre principiul de raţionalitate, stabilitate

evolutivă, imperativul categoric şi am studiat ce tipuri de definiţie ale raţionalităţii pot fi obţinute pornind de la strategiile mixte, şi în ce sens pot fi considerate acestea optime. Ce ar fi trebuit să spunem în cazul în care scopul jocului ar fi fost eliminarea totală a raţionalităţii, ca prin aceasta să deschidem calea spre iluminarea mistică? Dacă pentru analiza acesteia am avea un mijloc raţional, am ajunge tot la o strategie mixtă, ca şi maeştrii zen.

Dacă în fond lumea se bazează pe strategii mixte este inevitabilă contopirea mistică cu lumea pentru experienţierea profundă a noţiunii de strategie mixtă, chiar dacă pentru realizarea acesteia nu se foloseşte calculul probabilităţii şi geometria ca şi în teoria jocurilor. Identificarea mistică simte *toate strategiile mixte ale tuturor aspectelor lumii*, de la electron la ghidrin, de la antreprenor până la îndrăgostitul care rupe petalele florii. Acestea însă sunt desigur doar cuvinte care ne depărtează de cunoaşterea mistică.

Gândirea ştiinţifică doreşte să elimine misticul cu orice preţ, iar gândirea mistică, raţionalitatea. Ambele moduri de cunoaştere au rezultate optime când această tendinţă se realizează pe deplin. Un om utilizează concomitent ambele moduri de cunoaştere. Natura a creat gândirea omenească în aşa fel încât aceasta să rezulte din strategia mixtă a celor două moduri de cunoaştere fundamental antagonice. *Omul însuşi* nu poate exista fără nici unul dintre ele. Există oameni în care predomină una sau alta dintre aceste două forţe, dar în fiecare dintre noi coexistă ambele forţe.

După ieşirea din transă şi în cazul maeştrilor cunoaşterii mistice revin ideile raţionale, iar marcherii somatici încep din nou să aibă efect, cu toate că intuiţiile lor sunt ghidate fundamental de trăirile avute în revelaţiile mistice. Şi maeştrii raţionalităţii se comportă deseori iraţional în viaţa de toate zilele, fiind vorba de probleme care transcend sfera strict profesională. Chiar mai mult, cel care "gândeşte cu inima" foloseşte ambele mijloace: logica şi intuiţia în acelaşi timp.

Gândirea mistică poate fi acea componentă a conştiinţei noastre care întruchipează principiul selecţiei de grup prin caracterul ei integrativ, iar raţionalitatea întruchipează selecţia la nivel de genă, prin funcţionarea ei deconstructivă şi analitică. Aşa se manifestă principiile

fundamentale ale naturii în gândirea omenească şi de aceea pot constitui ambele moduri de gândire componente de bază ale conştiinţei umane.

Jocul ca şi entitate

În capitolul 12 am lăsat deschisă problema studierii psihicului de parcă acesta ar fi o entitate care corespunde mai mult sau mai puţin modului de funcţionare descoperit de mecanica cuantică. Problema constă în faptul că, deşi sunt foarte multe analogii între strategiile mixte ale conştiinţei şi cele ale particulelor elementare, există o diferenţă de bază. Conform mecanicii cuantice, comportamentul particulelor elementare foarte mici este incert (nedeterminat) şi pe măsură ce ne apropiem de macro-lume, legile deterministice se manifestă din ce în ce mai mult. În cazul psihicului însă, chiar deciziile simple, cotidiene sunt mai mult sau mai puţin deterministice, iar deciziile incerte sunt caracteristice mai ales problemelor mai importante, care afectează psihicul în întregime.

Particulele elementare sunt elementare deoarece nu se pot descompune în noi particule. (Îndată ce una poate fi descompusă, nu mai este considerată particulă elementară, aşa cum, astăzi, atomul nu mai este considerat particulă elementară). Şi conştiinţa este o entitate, care nu poate fi descompusă în noi particule care ar avea sens. (Persoanele în care conştiinţa se descompune nu mai sunt considerate sănătoase). Neuronii, relaţia complexă între ei şi mecanismele de transmitere a informaţiei, nu sunt părţi integrate, ci numai purtătoare ale conştiinţei, la fel cum nici apa nu este partea, ci numai mediul de propagare al undei. Şi particulele elementare produc fenomene destul de stabile, cum ar fi de exemplu energia electronului, dar mai specifică este sarcina lui. Dar particula în întregime se manifestă, în principiu, indeterministic, conform unor noţiuni globale umane, cum ar fi locul sau impulsul. Şi psihicul produce fenomene mai mult sau mai puţin stabile cum este o decizie cotidiană, de rutină. Caracterul său indeterministic se manifestă în primul rând în cazul problemelor globale, profund umane.

Cuvintele şi pretenţia noastră de a sistematiza lucrurile ne poate duce în eroare. Când vorbim despre strategiile mixte ale electronului, uităm de multe ori că aceste strategii mixte nu sunt "jucate" de electron. Nu electronul are strategii mixte, care îi definesc locul momentan al lui, ci *această strategie mixtă este însuşi electronul!* De aceea putem afirma că, de fapt, electronul nu are un anumit loc în spaţiu. Acest lucru este valabil nu numai pentru localizare, ci şi pentru impulsul lui şi alte câteva trăsături generale ale lui. *Electronul este de fapt totalitatea tuturor acestor strategii mixte*, cel puţin dacă încercăm să-l înţelegem cu ajutorul conceptelor noastre omeneşti. În mod similar, nu conştiinţa sau psihicul are strategii mixte, ci suma acestor strategii mixte este *însăşi conştiinţa*.

Johan Huizinga, citat la sfârşitul capitolului precedent, a ajuns prin mijloace filozofice la concluzia că "Jocul dovedeşte din nou, şi în sensul cel mai elevat, natura dincolo de logică a locului nostru în univers." În cadrul gândirii noastre aproape toate cuvintele au alt sens decât la Huizinga. "Jocul" pentru Huizininiga este o activitate fără sens din punct de vedere al funcţiilor de existenţă într-o lume restrânsă. Pentru noi însă, jocul este o interacţiune socială de orice fel, în care există diferite alternative de decizie pentru care jucătorii pot opta, iar după fiecare alegere, jucătorii pot să-şi evalueze câştigurile. Nu ştiu ce înseamnă pentru Huiziniga noţiunea de "sensul cel mai elevat", dar cu siguranţă nu ceea ce înseamnă pentru noi: strategiile mixte şi, mai mult, strategiile mixte ale strategiilor mixte, pe care le aplică Natura prin funcţionarea concomitentă a selecţiei la nivel de genă şi a selecţiei de grup sau prin funcţionarea gândirii raţionale şi mistice. Eu aş înţelege prin "sensul cel mai elevat" caracterul optim al acestora, în sensul unei raţionalităţi de ordin superior (deocamdată încă necunoscută). Cu toate că noi ne mişcăm într-un sistem de gândire radical diferit de cel al lui Huizinga, concluzia este destul de asemănătoare. Marele joc al naturii şi al cunoaşterii umane trimite dincolo de orice raţionalitate cunoscută până acum şi mai ales dincolo de forma ei specifică, numită logică.

Nirvana

Temeiul majorităţii religiilor orientale îl constituie credinţa profundă în reîncarnare. Conform acestei credinţe, scopul şi fericirea supremă a vieţii omului este atingerea perfecţiunii, a unei stări în care sufletul se eliberează complet de legăturile dorinţelor pământeşti. Conform concepţiei orientale asupra vieţii, sufletele omeneşti tind spre Nirvana. Ar fi eronat să spunem că sunt călăuzite de dorinţa de a ajunge în Nirvana, fiindcă sufletul trebuie să se elibereze chiar şi de dorinţa de a ajunge în Nirvana. Pentru gândirea noastră este mai inteligibil dacă afirmăm că Nirvana ghidează sufletele asemenea unei forţe a naturii, aşa cum, conform concepţiei ştiinţifice, mişcarea planetelor este dirijată de gravitaţie sau, formarea speciilor, de evoluţie.

Dacă sufletul nu reuşeşte în cursul unei vieţi să ajungă în Nirvana, inevitabil se va reîncarna. Deoarece Nirvana călăuzeşte sufletul, principalele evenimente ale vieţii omului sunt determinate de evenimentele nerezolvate sau prost rezolvate din punct de vedere etic ale vieţii precedente, cu scopul de a se apropia de Nirvana prin repararea acestora.

În religiile orientale există păreri diferite despre Nirvana. Din punct de vedere etimologic cuvântul înseamnă: a stinge focul sau opaiţul. Conform hinduismului, Nirvana constituie o unificare mistică cu divinitatea, deci nu are nicio legătură cu "nimicirea". În buddhism, Nirvana presupune nimicirea totală. Există interpretări multiple în ambele religii. Dar fiecare interpretare conţine un element comun: Nirvana înseamnă eliberarea de necesitatea reîncarnării, înseamnă sfârşitul suferinţelor pământeşti. Omul al cărui suflet a ajuns în Nirvana, poate mai trăieşte puţin pe Pământ, dar nu mai trebuie să-i fie frică de reîncarnare. Din acest motiv, psihiatrii orientali nu prea cunosc cazuri de depresie provocate de teama de moarte, în schimb întâlnesc altele asemănătoare (numite de Popper Péter: "teamă de viaţă"), care apar atunci când individul înţelege că nu poate muri, reîncarnarea este inevitabilă fiindcă este puţin probabil ca „nimicirea" sufletului să aibă loc tocmai la sfârşitul acestei vieţi. Totuşi trebuie să-şi trăiască viaţa până la sfârşit, ca să îi rămână cât mai puţin de recuperat în vieţile următoare.

Acesta este unul dintre motivele pentru care se deosebesc atât de mult religiile orientale de cele occidentale. Conform religiilor occidentale, omul are o singură viaţă în care trebuie să îşi asigure viitorul sufletului. Credinţa este absolut necesară, altfel sufletul va fi condamnat. Conform religiilor orientale sufletul poate ajunge în Nirvana sau poate să se apropie de ea şi fără ca individul să creadă în Nirvana. Din acest motiv, în religiile orientale, toleranţa este atât de generală: poate că Nirvana îndrumă sufletul celuilalt în mod diferit; aceasta depinde de învăţăturile şi de faptele din vieţile precedente. Şi sufletul maestrului Eckhart putea să ajungă în Nirvana; pentru un om din orient nu constituie o problemă de principiu dacă maestrul Eckhart a fost îndrumat spre Nirvana printr-o religie total străină pentru el. Unul dintre enunţurile care apar foarte des în religiile orientale este: "multe drumuri duc spre Nirvana" – deci şi Nirvana joacă confom unei strategii mixte.

Această afirmaţie poate fi deranjantă pentru un om crescut în religii occidentale – fie el plin de toleranţă şi stimă faţă de alte religii - în timp ce aceeaşi afirmaţie este compatibilă cu concepţia orientală despre lume, fiindcă acolo credinţa în sine nu are nicio valoare. Numai modul în care se perfecţionează omul în cursul vieţii sale, cum se apropie de Nirvana, este important. Nirvana ne călăuzeşte sufletul indiferent dacă vrem sau nu vrem acest lucru. În acest sens soarta noastră este determinată. Omul poate acţiona împotriva sorţii sale – şi fiind imperfect, câteodată şi acţionează - dar nu merită să o facă, fiindcă îl aşteaptă o suferinţă şi mai lungă în vieţile următoare, până îşi corectează paşii greşiţi.

Sufletul omului se poate perfecţiona în mai multe moduri. Concepţia orientală nu exclude ca în afara metodelor de cunoaştere meditativă, bazate pe credinţa reîncarnării, să existe şi alte metode cu ajutorul cărora se poate ajunge în Nirvana. Pentru sufletele care se nasc în Europa, cel mai favorabil este să se nască în Europa, fiindcă aici li se deschid posibilităţi optime de a ajunge în Nirvana. Popper Péter descrie meditaţia unui medic din India: "În India, planificarea familială, respectiv răspândirea contraceptivelor este fără perspective, fiindcă noi nu împiedicăm reîncarnarea sufletelor care-şi doresc o nouă întruchipare (...). Mai mult, (...) noi găzduim şi acele suflete care ar trebui să se

nască în Europa, dar acolo nu sunt acceptate". Acest medic a dedus din această teorie şi faptul că astăzi mulţi tineri din India simt o oarecare ataşare spirituală faţă de valorile civilizaţiei europene.

Cultura europeană este profund impregnată de raţionalitate, de credinţa în puterea minţii. În Europa nu numai ştiinţa, ci şi religiile se exprimă în mod raţional; tezele religioase, dincolo de forţa intelectului, sunt definite în mod riguros. Ceea ce este compatibil cu aceste teze religioase, constituie un lucru care poate fi înţeles raţional după cerinţele gândirii europene. Cu aceasta nu am decis la care tip de raţionalitate ne referim, dar aceasta nici nu este important. Şi raţionalitatea pură, indiferent de forma concretă în care apare, înseamnă un fel de armonie "muzicală", ca şi misticismul pur. În final această armonie pură face ca ştiinţa să fie capabilă, în ciuda unor întrebări limitate, să ajungă la descoperiri cu o validitate foarte generală.

Ştiinţa aşează logica formală între conştiinţa cunoscătoare şi lucrul de cunoscut. Acest procedeu strict raţional constituie esenţa metodei ştiinţifice, dar această metodă poate funcţiona totodată ca un fel de tehnică meditativă de distanţare. Cele mai frumoase rezultate ale ştiinţei pot aduce omul într-o *stare sufletească* în care, aproape în mod mistic, simte cum arată unitatea lucrurilor. De exemplu, prin teoria jocurilor descoperă posibilitatea înţeleaptă şi stabilă a echilibrelor bazate numai pe hazard şi create prin strategii mixte stupide. În această stare sufletească, omul acceptă lumea aşa cum este şi reuşeşte să vadă în ea o armonie ascunsă. Multe căi duc spre Nirvana şi unele dintre acestea pot fi chiar forme ale raţionalităţii pure.

INDEX

Pentru a asigura o lectură cât mai fluentă a textului, nu am inclus în aceasta trimiterile bibliografice. În indexul de mai jos, al termenilor şi autorilor, în paranteza dreaptă sunt trecute sursele bibliografice ale fiecărui termen specificat.

aleator *[29, 37, 140]* – 15, 16, 17, 24, 33, 47, 137, 162, 196, 198, 213, 217, 231, 260, 279
- veritabil *[29, 80, 101, 131, 137, 140]* – 196, 197, 211, 212
alegeri valorice *[83, 154]* – 61
analogia broscuţei *[58]* – 185, 186, 189, 191
Arhimede *[131]* – 210
Aristotel – 59
Arrow, K. *[1, 76, 118]* – 171, 173, 176, 257
Asimov, I. *[111]* – 249
Axelrod, R. *[3, 58]* – 46-51, 53, 54, 162, 173

Bányai, É. *[2, 6, 97]* – 238
Berne, E. *[13]* – 281, 282, 283, 284
Bohr, N. *[55, 80, 131]* – 200, 214, 246
Bolyai, J. – 201
Borel, É. *[102, 111]*
Born, M. *[131, 140]* – 193, 194, 196, 197
broscuţe probabilistice *[58]* – 185, 186, 189, 193, 194, 196, 200, 201, 210, 211, 216
budism zen *[4, 17, 21, 39, 139,142, 152]* – 293, 294, 299, 300.

cacealma *[96]* – 81-99, 118, 158
capcana Concorde *[22, 23, 71, 143]* – 10,11
capcane *[22, 52]* – 43, 61, 69, 70, 74, 265
Capra, F. *[17, 18]* – 295
concepte umane *[63, 80, 107, 122, 124]* – 153, 214- 218, 244, 246
concurenţă *[22, 23, 33, 41, 81, 112, 147]* – 126, 129, 151, 163, 172
concurenţă liberă *[1, 76, 118]* – 164, 172
concurs de frumuseţe *[22, 118]* – 129
Confucius *[22]* – 59
conştient *[2, 24, 49, 59, 87, 103, 125, 149, 161, 162]* – 8, 42, 104, 109, 110, 131, 139, 148, 152, 210, 213, 214, 223, 224, 225, 231, 234, 237, 243, 279, 280, 281, 283, 286, 298
- observaţie conştientă *[62, 87, 92]* – 212, 214, 216, 217, 221, 231
- gândire conştientă *[9, 24, 149, 113]* – 284, 298
control reciproc al destinului *[22, 74]* – 131, 133, 136, 137, 140, 142, 143
controlul minţii – 239, 240

cooperare *[3, 22, 23, 33, 41, 81, 112, 130, 147]* – 10, 36, 38, 42, 45, 48-51, 54, 55, 59, 63, 71-73, 76, 78, 79, 119, 120, 127-133, 135, 137-139, 141, 143, 144, 152, 168, 249, 254, 271
- prin competiţie – 143, 144
cosmologie *[54, 106, 107]* – 201
cunoaştere meditativă *[18, 117, 138, 142]* – 242, 246, 288, 293, 295, 304
cursa înarmării *[23, 53, 71, 115, 119]* – 77
cvasi-raţionalitate *[20, 43, 68, 160]* – 220, 268, 288, 297

Damasio, A. *[28]* – 275, 276, 277,
Darwin, Ch. – 146, 148, 149, 151, 167, 169, 172, 198, 204
Davies, P. *[29]* – 213
Dawkins, R. *[30, 31]* – 150, 155, 156,
Debreu, G. *[1, 76, 118]* – 171, 173, 176, 257
decizii asincrone *[22, 74]* – 136-139, 142, 143
decizii cotidiene *[2, 20, 37, 77, 108, 160]* – 233, 234, 301
democraţie – 9, 179
depersonalizare *[2, 79, 113]* – 226
Descartes, R. *[28]* – 274, 275, 277, 278
diferenţe de gen
- în Licitaţia dolarului *[22]* – 8
- în Dilema prizonierului *[114, 116]* – 54
Dilema prizonierului
- definiţie *[22, 111, 114, 146]* – 34
- cu o singură rundă *[22, 114]* – 54, 173
- rezultate experimentale *[22, 23, 114, 115, 116]* – 52-55
- variante izomorfe logic *[22, 112]* – 56
- cu mai multe runde *[3, 58, 64, 75, 120]* – 45, 48, 51, 54, 55, 76,
- economiei planificate *[58]* – 174
- cu mai mulţi jucători *[23, 42, 52, 64, 75, 120]* – 42, 43, 44
dispoziţii afective *[2, 5, 15, 41, 123, 124]* – 24, 33, 243,
distanţare *[2, 79, 113]* – 224, 227, 241, 242, 295, 296, 305
diversitate – 33, 64, 147, 162, 176, 266, 286
Dogen Zendzsi *[21]* – 293
Drescher, M. *[23, 111, 127]* – 34

echilibru *[1, 40, 102]* – 15, 41, 93, 119, 121, 147, 170
echilibru Nash *[85, 102, 141]* – 119, 120, 169, 171, 174,
economie mixtă 218, 223, *[76, 118]* – 164, 176, 177
efectul fotoelectric *[30, 80, 106, 131]* – 182, 184, 185
efectul MacBeth *[22, 23, 71, 143]* – 7
Einstein, A. *[38, 44, 45, 80, 131]* – 181, 182, 183, 185, 186, 190, 195, 196, 197, 199, 200, 232, 273, 289
electron *[38, 80, 131]* – 181-198, 210, 215, 223, 294, 300- 302
emoţii *[2, 5, 15, 28]* – 7, 98, 133, 255

- primare *[2, 28]* – 275, 277
- secundare *[2, 28]* – 275, 277
escaladare *[71, 81, 126, 127]* – 9, 76
Euclid – 112, 192
Everett, H. *[58]* – 213
evoluţie *[10, 26, 32, 40, 60, 65, 93, 151]* – 146, 149, 155, 165, 167, 178, 205
experimente cu fante duble *[17, 45, 80, 106, 131, 161]* – 186, 193, 194, 212
experimentul Davisson-Germer *[45, 80, 131]* – 188

faţă de poker *[30]* – 82, 88, 89
fenomenul „de parcă” *[118, 129]* – 167
fenotip *[19, 30, 31, 86]* – 66, 148
Fermat, P. *[140]* – 196
Flaubert, G. – 233
Flood, M. *[23, 111, 127]* – 34, 38, 61, 143
- asistentele *[111]* – 38,
Freud, S. *[2, 47, 48]* – 269, 278, 279, 282
Friedman, M. *[118, 129]* – 167

Galilei, G. *[131]* – 186
gândire raţională *[41, 67, 82, 100, 103]* – 17, 25, 220, 247, 273- 277
gene culturale *[8, 19, 33, 93, 147]* – 177, 178
genotip *[19, 30, 31,86]* – 66
Gödel, K. *[57]* – 38, 63, 79, 244, 253, 268, 291, 297, 298
Grastyán, E. *[50]* – 285
gravitaţie *[44, 45, 106, 107, 145]* – 146, 147, 165, 265, 303

Hadamard, J. *[51]* – 272, 273
hangiul hoţoman – 218, 220, 221, 222, 229, 230, 231, 236, 237, 240, 245
Harsányi, J.C. *[53]* – 26, 121
hazard *[29, 37, 99, 137]* – 183, 196-199, 255, 263, 268, 298, 305
Heisenberg, W. *[55, 80, 131]* – 125, 183, 200, 214
Heller, J. – 75
Hierón *[131]* – 210
Hilgard, E.R. *[2, 6, 56, 155]* – 238
hipnoză *[6, 56, 79, 97, 150, 155]* – 225, 226, 237, 238, 239.
hipnoză activă *[6, 97]* – 239
Hofstadter, D.R. *[57, 58, 59]* – 18, 19, 22, 185, 254, 255
Hruşciov, Ny. Sz. – 73
Huizinga, J. *[61]* – 254, 285, 286, 302,

Iisus – 59, 60, 67
imperativul categoric *[22, 23, 72, 154]* – 61-66, 68, 77-80, 121, 143, 174, 180, 265, 300
interdicţia ieşirii – 140, 141
interes comun *[23, 52, 115, 116, 130]* – 21, 264
intuiţie *[25, 41, 123, 124, 132]* – 26, 28, 96, 141, 167
- cotidiană *[9, 25, 41, 103, 104]* – 31, 236,
- matematică *[38, 51, 95, 109, 148]* – 33, 117,
- ştiinţifică *[38, 78]* – 192,
intuiţie matematică *[38, 51, 95, 109, 148]* – 117
intuiţie ştiinţifică *[38, 78]* – 290

iraţionalitate *[68, 92, 103]* – 14, 73, 220, 228, 268

jocul „numărul unic" *[94]* – 261, 264
jocul Căpeteniei *[22]* – 71, 78
jocul de un milion de dolari *[58]* – 18, 42, 64, 69, 77, 250-257, 264, 265
jocul go *[95]* – 122
jocul Laşul *[22, 23, 71, 128]* – 71-76, 119, 156, 162, 174, 251, 265
jocul Mr. şi Mrs. *[22]* – 128
jocul piatră- foarfecă - hârtie *[46, 157]* – 114, 217, 218
jocul Războiul sexelor *[22, 23]* – 67, 69-80, 265
jocul Science 84 *[111]* – 248-252, 264, 266
jocuri *[46, 85, 102, 144, 157]*
- alte aspecte *[11, 13, 50, 61]* – 285
- valoarea – 113, 117, 120
- caracterul inutil *[50, 61]* – 285
- justeţea – 94, 113
- competitive – 42-45, 48-56, 70, 79, 127, 144, 264, 297,
- de cooperare – 38, 128, 129
- cu mai mulţi jucători – 118, 119, 169, 251, 265
- finite – 104, 106, 117, 118, 122
jocuri asimetrice *[22, 23, 111, 128]* – 74, 75, 76, 117
jocuri cu handicap *[141]* – 121, 123
jocuri cu informaţii complete *[46, 85, 102, 157]* 27, 122
jocuri cu informaţii incomplete *[46, 85, 102, 157]* – 27, 120
jocuri cu motivaţie mixtă *[22, 23, 102, 115]* –69, 127, 250, 264
jocuri de sumă nenulă *[46, 85, 102, 157]* –27, 104, 127, 169
jocuri de sumă nulă *[46, 85, 102, 157]* –104-111, 117-122, 127
jocuri umane *[13]* – 281
Johnson, L.B. *[22, 126, 127]* – 9
József, A. – 294
Jung, C.G. *[69, 70]* – 267-269, 278, 279

Kádár, J. – 226
Kahn, H. *[71]* – 72
Kant, I. *[72]* – 62, 63, 65, 66, 68, 82, 266
Kelley, H.H. *[74]* – 134, 135, 136, 139
Kennedy, J.F. *[23, 111]* – 73
Keynes, J.M. *[76, 118]* – 129

lăudăroşenia ca şi strategie *[30, 90]* – 161
Lederman, L. *[80]* – 183, 199, 200
legea Weber - Fechner *[2]* – 256, 257
Licitaţia dolarului *[22, 23, 71, 81, 126, 127, 143]* – 11, 12, 19, 25, 55, 76, 120, 140, 264, 282, 299
Lobacsevski, Ny. – 201
logic izomorf
- probleme *[9, 66, 67, 95, 160]* – 270-273, 279
- dilema prizonierului *[22, 112]* – 56
logica *[57, 58, 117]* – 12, 35-46, 56, 59-61, 76, 80, 154, 178, 220, 246, 247, 251, 260, 268, 270, 273, 292, 296, 300

Lorenz, K. *[84]* – 149
Loteria ascunsă – 257, 264
Lumdsen, H. *[86]* – 177
luptă pentru dominanţă *[7, 27, 128, 151]* – 92

Maestrul Eckhart *[36, 138]* – 292-294, 304
mâna invizibilă *[1, 22, 102, 118]* – 168-174
Marea Teorie Unificată *[54, 80, 106, 107]* – 199- 203
Big Bang *[54, 106, 107]* – 200
marţieni – 24, 31, 229
maximă *[72]* – 62-66, 72, 78
Maynard Smith, J. *[88, 89, 90]* – 129, 155-161
mă iubeşte, nu mă iubeşte – 209, 222-224
mecanică cuantică *[17, 44, 45, 80, 106, 107, 131, 161, 162]* – 153, 182, 190, 193, 200, 212-215, 234, 244, 301
meditaţie *[2, 4, 41, 110, 124, 134, 152]* – 226, 238-247, 273
melcul schizofren – 104-117, 124, 125, 280, 281
Mesmer, A. *[97]* – 238
Milinski, M. *[98]* – 52, 165
minciună *[14, 16, 72]* – 82, 83, 87, 88
mistic
- gândire *[60, 83, 117, 136]* –
- cunoaştere *[68, 91, 113, 133, 134, 142, 145]* –
misticism *[91, 105, 117, 135, 142]* – 295, 305
Monod, J. *[99]* – 147

Nash, J.F. *[85, 102]* – 26, 119
natura duală a luminii *[44, 45, 80, 131]* – 184
Newton, I. – 111, 146, 190, 204
Nirvana *[4, 73, 110, 139, 142]* – 287, 303-305
Nordhaus, W.D. *[118]* – 163, 166, 172
noţiunea de spaţiu *[44, 80, 156, 161]* –

Oedip – 226
Oppenheimer, R. *[80]* – 192
optim colectiv *[34, 58]* – 70, 110
optim individual *[52, 58, 81, 128, 143]* – 61
optim Pareto *[1, 118]* – 171
Ottlik, G. – 130

parametrii ascunşi *[80, 101, 106, 107]* – 197, 198
Pascal, B. *[140]* – 196
Pauli, W. *[80]* – 200
pendul *[79]* –
Penrose, R. *[106, 107]* – 201, 202, 213, 214, 280,
percepţia timpului *[41, 49]* –
Planck, M. *[55, 80, 131]* – 184
Platon – 59
plevuşcă ghimpoasă (ghidrin) *[75, 98, 111]* –
poker *[101, 102, 144]* –
- cu zaruri *[96]* –
Poincaré, H. *[109]* – 273
poluarea mediului *[52, 118]* – 45, 127, 166, 171, 176
Popper, P. *[110]* – 303, 304
pozare *[7, 27]* – 13, 14, 20, 88, 89, 97, 120, 155, 159, 177

- pe perioadă impredictibilă *[22, 23, 111]* – 14-17
Prigogine, I. *[106]* – 213
principii morale *[71]* – 17, 22, 66
principiul minimei acţiuni *[44, 45]* – 204
principiul raţionalităţii *[102, 103]* – 109, 110, 123, 125, 147, 157, 158, 161, 169, 180, 218, 280
problema păşunilor comunale *[23, 52]* – 264
procese primare *[2, 47, 48, 70]* – 269, 278, 279, 298, 299
procese secundare *[2, 47, 48, 69, 70]* – 269, 278, 298
psi *[45, 80, 131]* – 191
Puccini, G. *[114]* – 41
punct şa *[22, 46, 85, 102, 157]* – 104, 106, 107, 108

Rabelais, F. – 219, 220, 222, 229, 231, 236, 237, 245, 245
Radnóti, M. – 195
Rapoport, A. *[3, 114, 115, 116]* – 47, 49, 50
raţionalitate
- animală *[60, 159]* – 17, 298
- selecţiei de grup – 159-160
- axiologică *[120, 154]* – 121-124
- instrumentală *[83, 103, 154]* – 121-124
- limitată *[35, 100, 129, 136]* –
- cvasi- *[20, 43, 68, 124, 160]* – 220, 221, 227, 236, 246, 261, 263, 264, 265, 266, 268, 278, 279, 283, 284, 288, 295, 297, 298
- de ordin superior *[100, 123]* – 159
- ca şi tehnică de distanţare – 295, 296
- genei egoiste – 157-159
- diversitatea ei *[83]* – 296-299
raţionalitate colectivă *[20, 94, 132]* – 256, 265
războiul din Vietnam *[81, 126]* – 9
reducerea funcţiei de undă *[17, 18, 45, 58, 80, 87, 106, 107, 131, 161, 162]* – 195, 200, 210, 211, 214
regele Solomon *[111]* – 74, 75
Regula de aur *[22, 23, 72]* – 58-64, 67-69, 71, 77- 80, 121, 122, 143, 174, 219, 265, 266.
reîncarnare *[73, 110]* – 216, 232, 303, 304

Saint-Exupery, A. – 293
Samuelson, P.A. *[118]* – 163, 166, 172
Schrödinger, E. – 191, 195,
- ecuaţia *[45, 131]* –142, 191, 192, 193, 290,
- pisica *[17, 62, 63, 80]* – 210
Scientific American *[58]* – 18-23, 30, 42, 64, 97, 250, 252, 254-256
selecţia naturală *[7, 27, 30, 31, 65, 128, 154]* – 16, 18, 32, 88, 145, 146, 148-152, 154, 159, 160, 166, 170, 179, 204, 230, 299
selecţie la nivel de genă *[7, 12, 30, 31, 89, 128]* – 150, 152, 153, 159, 164, 174, 177, 178, 179, 203, 299, 300, 302
selecţie la nivel de grup *[12, 84, 88, 158]* – 178
Selten, R. *[53, 114]* – 26
sfinx – 226
Shakespeare, W. – 8, 26
Shaw, G.B. *[22]* – 61, 68

Shubik, M. *[126, 127]* – 3-11
sisteme expert *[41, 104]* – 235- 237
Smith, A. *[22, 118]* – 168, 169, 171-174, 264
spărgător de joc *[11, 61]* – 19, 20
Spiró, Gy. – 126
stabilitate *[7, 26, 30, 88, 89, 128, 147]* – 107, 158, 162, 198, 203204, 232, 299
strategie de răzbunare *[30, 90]* – 52, 54, 160, 161
strategie mixtă *[46, 85, 102, 157]* – 27-30, 33, 64, 69, 79, 83, 87, 95-99, 107, 113, 116, 155, 160, 170, 178, 195, 198, 203, 204, 216, 244, 252, 262, 300, 302
strategie pură *[46, 85, 102, 157]* – 28, 29, 30, 33, 65, 106, 114, 224, 234, 242
strategie stabilă evolutiv *[7, 12, 22, 23, 30, 31, 89, 90, 128]* – 120, 198, 259, 260, 262, 264
strategii mixte optime *[46, 85, 102, 157]* – 111, 203, 204, 220, 251, 298
supraviețuire *[7, 10, 21, 27, 30, 128, 154]* – 14, 23, 31, 66, 99, 145-151, 158, 162, 165, 177, 230, 259, 262, 299
Suzuki, D.T. *[138, 139]* – 294,
Szerb, A. – 10
știință *[35, 38, 78, 145]* – 4, 287-291, 293-301, 305

tabelul numerelor loto – 258-259
Teger, A.I. *[143]* – 10
tehnici ideomotrice *[79, 150]* – 241
tehnici meditative *[6, 39, 56, 79, 97, 150]* – 224, 236-240, 242-246
teoria genei egoiste *[30, 31, 89, 90]* – 150-159, 161, 166, 173, 176
teoria jocurilor *[46, 85, 102, 141, 144, 157]* – 25, 26, 29, 42, 66, 67, 68, 73-75, 79, 93-96, 98, 103, 111, 112, 117, 118, 121-125, 127, 143, 147, 155-158, 160, 169, 183, 198, 201-205, 210, 218, 230, 234, 235, 243, 264, 266, 279, 280, 282, 284, 285, 291, 297, 298, 300, 305
teorii ale echilibrului *[1, 76, 118]* – 170
economie planificată *[76, 118]* – 172, 173, 174
Thorndike *[2, 121]* – 132, 133, 139-143
- legea efectului *[121]* – 140, 142
Tit for Tat (TFT) *[22, 23, 58, 111, 116, 127]* – 47-55, 76,
trăsăturile de personalitate a programelor *[3, 58]* – 47, 49

ulii și porumbei *[30, 90]* – 145, 155, 156, 160

vânătoarea de iepurași – 144
von Neumann, J. *[101, 102]* – 25, 69, 85, 93, 103-113, 121-147, 156, 161, 264-267, 283, 298
- teza *[22, 46, 85, 102, 157]* – 26, 107, 127, 147, 169, 297
- generalizări *[53, 102, 141]* – 118, 119, 169

Watzlawick, P. *[153]* – 283
Weber, M. *[154]* – 121, 256
Wheeler, J.A. *[106, 107]* – 213

Wigner, J. *[156]* – 213, 214
Wilson, E. O. *[86]* – 177

Young, Th. *[80, 131]* – 186, 188, 190

zar *[29, 99, 140, 144, 157]* – 20, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 33, 65, 68, 69, 85, 86, 92, 97, 109, 112, 113, 115, 196, 197, 213, 217, 218, 220, 221, 229, 230, 243, 260, 279
Zohar, D. *[161, 162]* – 213

BIBLIOGRAFIE

Această bibliografie nu a fost întocmită în spiritul completitudinii. Cuprinde doar acele cărţi care au exercitat o influenţă directă asupra acestei lucrări. Pentru fiecare dintre acestea am făcut referire în Indexul autorilor şi termenilor, specificând numărul de ordine; la fel am procedat şi în cazul celor a căror autor şi titlu nu apare în text.

1. Arrow, K. J. (1979). *Egyensúly és döntés*. Közgazdasági és Jogi Kiadó.
2. Atkinson, R. L., Atkinson, R. C., Smith, E. E., Bem, D. J. (1983). *Introduction to Psychology*. Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
3. Axelrod, R. (1984). *The evolution of cooperation*. Basic Books.
4. Bancroft, A. (1979). *Zen: direct pointing to reality*. Thames and Hudson.
5. Bánki M. Cs. (1994). *Az agy évtizedében*. Biográf.
6. Bányai É. I., Hilgard, E. R. (1976). *A comparision of active-alert hypnotic induction with traditional relaxation induction*. Journal of Abnormal Psychology 85, 218-224.
7. Barash, D. P. (1982) *Sociobiology and Behavior*. 2nd ed. New York, NY: Elsevier.
8. Barkow, J. H., Cosmides, C., Tooby, J. (1988). *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. Oxford University Press.
9. Benjafield, J. G. (1992). *Cognition*. Prentice-Hall.
10. Bergson, H. (1964). *Creative evolution*. Macmillan.
11. Benedek L. (1992). *Játék és pszichoterápia*. Magyar Pszchiátriai Társaság kiadványa.
12. Bereczkei T. (1991). *A génektôl a kultúráig*. Gondolat Kiadó.
13. Berne, Eric (1964). *Games People Play* – The Basic Hand Book of Transactional Analysis. New York: Ballantine Books.
14. Black, M. (1983). *The prevalence of humbug*. Cornell University Press.
15. Bloom, F. E., Lazerson, A., Hofstadter, L. (1985). *Brain, mind, and behavior*. Freeman.
16. Bok, S. (1978). *Lying : Moral Choice in Public and Private Life.* New York: Pantheon Books.

17. Capra, F. (1975). *The Tao of physics*. Shambhala Publications.
18. Capra, F. (1982). *The turning point*. Simon & Schuster.
19. Cavalli-Sforza, L. L., Feldman, M, W. (1981). *Cultural transmission and evolution. A quantitative approach*. Princeton University Press.
20. Cherniak, C. (1986). *Minimal Rationality*. The MIT Press.
21. Cleary, T. (1992). *Rational Zen. The mind of Dógen Zenji*. Shambhala Publications.
22. Colman, A. M. (1982). *Game theory and experimental games*. Pergamon Press.
23. Colman, A. M. (1995). *Game theory and its applications in social and biological sciences*. Butterworth-Heineman.
24. Crick, F., Koch, Christof (1993). *The problem of consciousness*. In: Brain and mind, Readings from Scientific American, Freeman.
25. Curtiss, S. (1977). *Genie*. Academic Press.
26. Csányi V. (1979). *Az evolúció általános elmélete*. Akadémiai Kiadó.
27. Csányi V. (1988). *Evolúciós rendszerek*. Akadémiai Kiadó.
28. Damasio, A. R. (1994). *Descartes' error*. *Emotion, Reason, and the human brain*. G. P. Putnam & Sons.
29. Davies, P. (1992). *The mind of God*. Simon & Schuster.
30. Dawkins, R. (1986). *Az önzô gén*. Gondolat Kiadó.
31. Dawkins, R. (1989). *A hódító gén*. Gondolat Kiadó.
32. Dennett, D. C. (1995). *Darwin's dangerous idea. Evolution and the meanings of life*. Simon & Schuster.
33. Donald, M. (1991). *Origins of the modern mind: The stages in the evolution of culture and cognition*. Harvard University Press.
34. Dupré, J. (szerk, 1987). *The latest on the best: Essays on evolution and optimality*. The MIT Press.
35. Dupré, J. (1993). *The disorder of things: Metaphysical foundations of the disunity of science.* Harvard University Press.
36. Eckhart mester: (1986). *Beszédek*. Helikon.
37. Eigen, M., Winkler, R. (1981). *A játék. Természeti törvények irányítják a véletlent*. Gondolat Kiadó.
38. Einstein, A. (1994). *Hogyan látom a világot?* Gladiátor Kiadó.
39. Enomiya-Lassalle, H. M., S.J. (1995). *Zen – út a megvilágosodáshoz*. Medio.
40. Ewald, P. W. (1993). *Adaptation and disease*. Oxford University Press.
41. Eysenck, M. W. (1984). *A handbook of cognitive psychology.* Erlbaum.
42. Faragó K., Joó A. (1982). *A módosított fogoly-dilemma helyzet megoldása csoportban*. Pszichológia 2, 347-378.

43. Faust, D. (1984). *The limits of scientific reasoning*. University of Minnesota Press.
44. Feynman, R. P. (1983). *A fizikai törvények jellege*. Magvetô.
45. Feynman, R. P., Leighton, R. B., Sands, M. L. (1986). *Mai fizika I.-IX.* Mûszaki Könyvkiadó.
46. Filep T. (1982). *Játékelmélet*. Tankönyvkiadó.
47. Freud, S. (1986). *Bevezetés a pszichoanalízisbe*. Gondolat Kiadó.
48. Freud, S. (1985). *Álomfejtés*. Helikon.
49. Glynn, I. M. (1990). *Consciousness and time*. Nature 348(6301), 477-479.
50. Grastyán, E. (1985). *A játék neurobiológiája*. Akadémiai Kiadó.
51. Hadamard, J. (1945). *The psychology of invention in the mathematical field*. Dover.
52. Hankiss, E. (1985). *Társadalmi csapdák – Diagnózisok*. Magvetô.
53. Harsányi, J. C. (1990). *Advances in understanding rational behavior.* In: P. K. Moser (szerk.): *Rationality in action*. Cambridge University Press.
54. Hawking, S. W. (1989). *Az idô rövid története a Nagy Bummtól a fekete lyukakig*. Maecenas.
55. Heisenberg, W. (1978). *A rész és az egész*. Gondolat Kiadó.
56. Hilgard, E. R. (1968). *The experience of hypnosis*. Harcourt, Brace and World Inc.
57. Hofstadter, D. R. (1979). *Gödel, Escher, Bach – An ethernal golden braid*. Basic Books.
58. Hofstadter, D. R. (1985). *Metamagical Themas*. Basic Books.
59. Hofstadter, D. R., Dennett, D. C. (1981). *The mind's I*. Basic Books.
60. Hookway, C. (szerk., 1985). *Mind, machine and evolution*. Cambridge University Press.
61. Huizinga, J. (1990). *Homo Ludens*. Universum.
62. Jahn, R. G. (szerk, 1981.) *The role of consciousness in the physical world*. Westview Press.
63. Jahn, R. G., Dunne, B. J. (1987). *Margins of Reality. The role of consciousness in the physical world*. Harvest/HBJ.
64. Jakab Z. (1992). *A recesszivitás és a tömbalkotás hatása a fogolydilemma keretében*. Pszichológia 12, 539-556.
65. Johnson, P. E. (1991). *Darwin on trial*. InterVarsity Press.
66. Johnsson-Laird, P. M. (1983). *Mental models*. Cambridge University Press.
67. Johnsson-Laird, P. M. , Byrne, R. M. J. (1993). *Deduction*. Cambridge University Press.

68. Jones, R. H. (1987). *Rationality and mysticism*. International Philosophical Quarterly XXVII, 263-279.
69. Jung, C. G. (1987). *Emlékek, álmok, gondolatok*. Gondolat Kiadó.
70. Jung, C. G. (1990). *Bevezetés a tudattalan pszichológiájába*. Európa Kiadó.
71. Kahn, H. (1965). *On escalation*. Praeger.
72. Kant, I. (1991). *Az erkölcsök metafizikájának alapvetése*. Gondolat Kiadó.
73. Kara Gy. (szerk., 1986). *A köztes lét könyvei*. Európa Könyvkiadó.
74. Kelley, H. H., Thibaut, J. W. (1978). *Interpersonal relations*. Wiley.
75. Komorita, S. S., Parks, C. D. (1994). *Social Dilemmas*. Brown & Benchmark Social Psychology Series.
76. Kornai J. (1975). *Anti-equilibrium*. Közgazdasági és Jogi Kiadó.
77. Kostolany, A. (1992). *Tőzsdepszichológia*. Közgazdasági és Jogi Kiadó.
78. Kuhn, T. (1984). *A tudományos forradalmak szerkezete*. Gondolat Kiadó.
79. Lecron, L. M. (1964). *Self Hypnotism*. Prentice-Hall.
80. Lederman, L. (1995). *Az isteni A-tom. Mi a kérdés, ha a válasz a világegyetem?* Typotex.
81. Leininger, W. (1989). *Escalation and cooperation in conflict situations: The dollar auction revisited*. Journal of conflict resolution 33, 231-254.
82. Lewin, R. (1992). *Complexity*. Collier Books, Macmillan.
83. Ling, T. (1968). *A history of religion: east and west*. Macmillan.
84. Lorenz, K. (1977). *Válogatott tanulmányok*. Gondolat Kiadó.
85. Luce, R. D., Raiffa, H. (1957). *Games and decisions*. John Wiley & Sons.
86. Lumsden, C. J., Wilson, E. O. (1981). *Genes, mind and culture*. Harvard University Press.
87. Marshall, I. N. (1989). *Consciousness and Bose-Einstein condensates*. New Ideas in Psychology 7, 73-83.
88. Maynard-Smith, J. (1964). *Group selection*. Quarterly Review of Biology 51. 277-283.
89. Maynard-Smith, J. (1982). *Evolution and the theory of games*. Cambridge University Press.
90. Maynard-Smith, J. (1989). *Evolutionary genetics*. Cambridge University Press.
91. Mazlish, B. (1993). *The fourth discontinuity*. Yale University Press.
92. McCarthy, K. A. (1993). *Indeterminacy and consciousness in the creative process: What quantum physics has to offer*. Creativity Research Jpurnal 6, 201-219.

93. Mealey, L. (1995). *The sociobiology of sociopathy: An integrated evolutionary model*. The Behavioral and Brain Sciences 18, 523-541.
94. Mérô L. (1986). *The 'least number wins' game on a large sample*. Proc. 10th International Conference of the PME, London. 457-462.o.
95. Mérô L. (1989, 1994). *Észjárások. A racionális gondolkodás korlátai és a mesterséges intelligencia*. Akadémiai, Optimum; Typotex.
96. Mérô L. (1993). *A blöff*. Café Bábel 1993/1, 37-45.
97. Mészáros I. (1984). *Hipnózis*. Medicina Kiadó.
98. Milinski, M. (1987). *TIT FOR TAT in sticklebacks and the evolution of cooperation*. Nature 325, 433-435.
99. Monod, J. (1971). *Chance and necessity*. Vintage Books.
100. Moser, P. K. (1992, szerk.): *Rationality in action*. Cambridge University Press.
101. Neumann, J. von (1955). *Mathematical foundations of quantum mechanics*. Princeton University Press.
102. Neumann, J. von, Morgenstern, O. (1947). *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press.
103. Osherson, D. N., Smith, E. E. (1990). *An invitation to cognitive science* Vol. 3. Thinking. MIT Press.
104. Pápai Z., Nagy P. (1991). *Döntéselméleti szöveggyûjtemény*. Aula.
105. Peat, F. D. (1987). *Synchronicity: The bridge between matter and mind.* Bantam Books.
106. Penrose, R. (1993). *A császár új elméje. Számótügépek, gondolkodás és a fizika törvényei*. Akadémiai Kiadó.
107. Penrose, R. (1994). *Shadows of the mind. A search for the missing science of consciousness*. Oxford University Press.
108. Piaget, J. (1978). *Szimbólumképzés a gyerekkorban. Gondolat Kiadó*.
109. Poincaré, H. (1908). *Tudomány és föltevés*. A Természettudományi Társaság Könyvtára, 79.
110. Popper P. (1991). *A hinduizmus lélektani hatásai*. In: Hogyan öljük meg magunkat. Relaxa.
111. Poundstone, W. (1992). *Prisoner's dilemma*. Doubleday.
112. Pruitt, D. G. (1977). *Reward structure and cooperation: The decomposed prisoner's dilemma game*. Journal of Personality and Social Psychology 7, 21-27.
113. Rao, K. R. (1993). *Consciousness, awareness, and first-person perspective*. Behavioral and Brain Sciences 16, 415-416.
114. Rapoport, A., Chammah, A. M. (1965). *Prisoner's dilemma*. University of Michigan Press.

115. Rapoport, A. (szerk, 1974). *Game theory as a theory of conflict resolution.* D. Riedel Publishing Company.
116. Rapoport, A. (1990). *Experimental studies of interactive decisions*. Kluwer.
117. Russell, B. (1976). *Miszticizmus és logika*. Magyar Helikon.
118. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (1990). *Közgazdaságtan I-III.* Közgazdasági és Jogi Kiadó.
119. Schelling, T. C. (1960). *The strategy of conflict*. Harvard University Press.
120. Schelling, T. C. (1984). *Choice and consequence*. Harvard University Press.
121. Schwartz, B. (1989). *Psychology of learning and behavior*. W. W. Norton & Company.
122. Searle, J. R. (1980). *Minds, brains and programs*. The Behavioral and Brain Sciences 3. 417-457.
123. Searle, J. R. (1990). *Consciousness, explanatory inversion, and cognitive science*. The Behavioral and Brain Sciences 13. 585-642.
124. Searle, J. R. (1992). *The rediscovery of mind*. MIT Press.
125. Shanon, B. (1990). *Cognitive psychology and modern physics: Some analogies*. European Journal of cognitive psychology 3, 201-234.
126. Shubik, M. (1971). *The dollar auction game: A paradox in non-cooperative behavior and escalation*. Journal of conflict resolution 15, 109-111.
127. Shubik, M. (1982). *Game theory in the social science: Concepts and solutions.* The MIT Press.
128. Sigmund, K. (1995). *Az élet játékai*. Akadémiai Kiadó.
129. Simon, H. A. (1982). *Korlátozott racionalitás*. Közgazdasági és Jogi Kiadó.
130. Simon, H. A. (1990). *A mechanism for social selection and successful altruism*. Science, 250. 1665--1668.
131. Simonyi K. (1978). *A fizika kultúrtörténete*. Gondolat Kiadó.
132. Slobodkin, L. B. (1992). *Simplicity & complexity in the games of intellect*. Harvard University Press.
133. Smullyan, R. (1983). *5000 B.C.* St. Martin's Press.
134. Smullyan, R. (1982). *The Tao is silent*. Knopf.
135. Somogyi Z. (1973). *XX. századi elméletek a misztikáról és a Zen buddhizmus.* Világosság, 1973. Nov. melléklet, 3-30.
136. Sternberg, R. J. (1982). *Handbook of human intelligence*. Cambridge University Press.

137. Stewart, I. (1989). *Does God play dice?* Blackwell.
138. Suzuki, D. T. (1957). *Mysticism – Christian and Buddhist*. Collier Books.
139. Suzuki, D. T., Fromm, E., de Martino, R. (1960). *Zen Buddhism and psychoanalysis*. Harper and Brothers.
140. Székely J. G. (1982). *Paradoxonok a véletlen matematikájában*. Mûszaki Kiadó.
141. Szidarovszky F., Molnár S. (1986). *Játékelmélet mûszaki alkalmazásokkal*. Mûszaki Kiadó.
142. Talbot, M. (1981). *Mysticism and the new physics*. Bantam Books.
143. Teger, A. I. (1980). *Too much invested to quit*. Pergamon Press.
144. Thomas, L. C. (1986). *Game theory and applications*. Ellis Horwood.
145. Tillmann, J. A. (szerk., 1994). *A késôújkor józansága I*. Göncöl Kiadó.
146. Tóth I. J. (1989). *A fogoly dilemmája*. Valóság 89/1. 34-42.
147. Trivers, R. (1985). *Social evolution*. Benjamin Cummings.
148. Ulam, S. (1976). *Adventures of a mathematician*. Scribner.
149. Varela, F. J., Thompson, E., Rosch, E. (1993). *The embodied mind*. The MIT Press.
150. Varga K. (1994). *A szuggesztiók befolyásolása*. Magyar Pszichológiai Szemle 34. 351-387.
151. Vida G. (szerk., 1981-1984). *Evolúció I.-IV*. Natúra.
152. Watts, A. (1958). *This is it*. Vintage Books.
153. Watzlawick, P., Weakland, J. H., Fisch, R. (1990). *Változás*. Gondolat Kiadó.
154. Weber, M. (1967). *Gazdaság és társadalom*. Közgazdasági és Jogi Kiadó.
155. Wigner, E. P. (1960). *The unreasonable effectiveness of mathematics.* Comm. Pure Applied Mathematics 13, 1-14.
156. Williams J. D. (1972). *Játékelmélet*. Mûszaki Könyvkiadó.
157. Wilson, D. S., Sober, E. (1994). *Reintroducing group selection to the human behavioral sciences*. The Behavioral and Brain Sciences 17, 585-654.
158. Wooldridge, D. (1968). *The mechanical man – The physical basis of intelligent life*. McGraw-Hill.
159. Zajonc, R. B. (1980). *Feeling and thinking: Preferences need no inferences.* American Psychologist 35. 151--175.o.
160. Zohar, D. (1991). *The quantum self*. Harper Collins.
161. Zohar, D., Marshall, I. (1994). *The quantum society*. William Morrow and Company.